

冶金机械液压污染的原因与控制思考

高赛锋

安阳钢铁集团有限责任公司 河南 安阳 455004

摘要: 在冶金行业中,机械液压系统的污染问题一直备受关注。污染不仅损害系统性能,更威胁着设备的可靠性及寿命。本文详细剖析了液压污染的内外成因,并指出其对冶金流程的不良影响。为应对此挑战,本文针对性地提出了一套全面的控制措施,旨在从源头上减少污染,进而优化液压系统的工作环境,确保冶金机械能够高效、稳定地服务于生产一线。

关键词: 冶金机械; 液压系统; 污染原因; 控制措施

引言

在冶金行业,机械液压系统的稳定运行至关重要,但污染问题常对其造成威胁。污染的来源既可能是外部的侵入,也可能是系统内部的产生。为确保液压系统的长效健康,我们必须深入探究这些污染源,并采取有效的控制措施。通过增强油箱与管路的密封、定期清洁与换油、安装过滤装置以及加强日常维护保养,我们可以为液压系统打造一个更加清洁、高效的工作环境,从而保障冶金机械的稳定运行。

1 冶金机械液压系统污染控制的重要性

冶金机械液压系统污染控制的重要性不容忽视。液压系统作为冶金机械的核心组成部分,其稳定性和可靠性直接关乎整个生产流程的顺畅与否。然而,由于工作环境恶劣、操作条件复杂,液压系统很容易受到各种污染物的侵袭。这些污染物可能来源于环境中的粉尘、金属颗粒,也可能来自系统内部的油泥、金属磨屑等。污染物的存在会严重破坏液压油的品质,加速其氧化变质,从而导致润滑性能下降,摩擦增加,机械磨损加剧。此外,污染物还可能堵塞油路、损坏密封件、腐蚀液压元件,进一步影响系统的正常工作。这不仅会导致机械故障频发,降低生产效率,甚至可能引发严重的安全事故,对操作人员的生命安全构成威胁。因此,控制冶金机械液压系统的污染至关重要。通过采取科学有效的控制措施,可以显著降低污染物的含量,保持液压油的清洁度,从而延长机械的使用寿命,减少维修成本,提高生产效率。同时,污染控制还有助于提升液压系统的整体性能,确保其在恶劣的工作环境下依然能够稳定可靠地运行。这对于保障冶金企业的连续生产、提高产品质量、增强市场竞争力具有重要意义。因此,冶金机械液压系统污染控制是一项刻不容缓的任务,必须给予足够的重视和投入^[1]。

2 冶金机械液压系统污染的主要原因

2.1 外部污染

外部污染是冶金机械液压系统污染的重要来源之一。冶金机械通常工作在充满粉尘、金属颗粒和其他杂质的环境中,这些杂质很容易通过油箱、管路等进入液压系统,对系统造成污染。首先,粉尘是外部污染中最常见的杂质之一。冶金机械的工作环境往往伴随着大量的粉尘,这些粉尘可能来源于原料的搬运、加工过程中的飞扬,或是设备运转时产生的磨屑。粉尘颗粒较小,能够轻松通过液压系统的密封间隙,进入油箱和管路中。一旦粉尘与液压油混合,就会形成油泥,降低油的润滑性能,加速液压元件的磨损。其次,金属颗粒也是外部污染中不可忽视的因素。在冶金机械的加工和运行过程中,金属颗粒的产生是不可避免的。这些颗粒可能来源于切割、打磨、钻孔等加工过程,或是设备零部件的磨损。金属颗粒硬度较高,进入液压系统后会对液压元件的表面造成划伤,导致密封失效和泄漏。此外,金属颗粒还会与液压油中的添加剂发生反应,生成有害的化学物质,进一步加剧系统的污染。另外,水分也是外部污染的一个重要因素。冶金机械的工作环境往往湿度较大,或者存在水淋、水溅等情况。如果油箱和管路的密封性能不良,水分就可能侵入液压系统。水分与液压油混合后,会降低油的粘度,使其失去润滑性能。同时,水分还会促进油液的氧化变质,生成酸性物质和胶状物质,对液压元件造成腐蚀和堵塞。

2.2 内部污染

除了外部污染外,内部污染也是冶金机械液压系统污染的重要原因。内部污染主要来源于液压系统工作过程中产生的金属磨屑、油泥等杂质,以及油液氧化变质产生的胶状物质。首先,液压元件的磨损是内部污染的主要来源之一。在液压系统工作过程中,各种液压元

件如泵、阀、油缸等会发生相对运动,从而产生磨损。磨损产生的金属磨屑和颗粒会随着液压油流动,对整个系统造成二次污染。这些金属磨屑不仅会划伤液压元件的表面,还会加速油液的氧化变质,形成油泥和胶状物质。其次,油液的氧化变质也是内部污染的一个重要原因。液压油在长期使用过程中,会受到温度、压力、空气等多种因素的影响而发生氧化变质。变质的液压油会生成酸性物质、油泥和胶状物质等有害物质。这些物质会腐蚀液压元件、堵塞油路和过滤器,导致系统性能下降甚至完全失效。此外,氧化变质还会使液压油的粘度发生变化,影响其润滑性能和传动效率。此外,系统维护不当也是造成内部污染的一个重要因素。例如,油箱清洗不彻底、过滤器更换不及时、油液更换周期过长等都会使系统中的污染物逐渐积累。这些污染物不仅会影响液压油的清洁度,还会对液压元件造成持续的损害。同时,不合理的维护操作也可能引入新的污染源,如加油时未进行过滤、换油时未彻底清洗油箱等。

3 冶金机械液压系统污染的控制措施

3.1 加强油箱和管路的密封性能

油箱和管路作为冶金机械液压系统的核心组成部分,其密封性能直接关系到系统是否会受到外部杂质的侵入。一旦这些部位密封不严,粉尘、金属颗粒和水分等污染物就可能轻松进入液压系统,对系统造成严重的损害。因此,加强油箱和管路的密封性能是防止外部污染、确保系统稳定运行的关键措施。首先,从油箱的设计出发,必须充分考虑其密封性能。油箱不仅仅是一个储油容器,更是系统的重要组成部分。油箱的材料和结构选择至关重要。优质的材料和合理的结构设计能够大大提高油箱的密封性能。例如,使用密封垫圈和密封胶等辅助材料,可以确保油箱盖和通气孔之间的紧密配合,防止外部杂质通过缝隙进入油箱。此外,在油箱内部设置隔板也是一种有效的措施。隔板可以将油箱分隔成多个区域,减少油液在油箱内的搅动和飞溅,从而降低杂质被吸入系统的风险。其次,管路的密封性能同样不容忽视。管路是液压油流动的通道,如果管路连接处密封不严,就会导致油液泄漏,不仅浪费资源,还可能引入外部污染物。因此,在管路连接处采用可靠的密封方式至关重要。常见的密封方式包括使用密封垫片和O型圈等。这些密封件能够有效地填补连接处的缝隙,防止油液泄漏。同时,为了避免油液在管路中产生过多的流动阻力和湍流,管路的设计应尽量减少弯曲和接头。这样不仅可以降低能量损失,还能减少杂质在管路中产生的可能性。最后,定期检查和维护油箱和管路的密封

性能是确保系统长期稳定运行的重要保障。通过定期检查,可以及时发现密封件老化、损坏或连接处松动等问题,并及时采取处理措施。对于已经损坏或老化的密封件,必须及时更换,以确保密封性能始终保持在良好状态。此外,还应定期对油箱和管路进行清洗和保养,去除附着的污染物和油泥,保持其内部清洁^[2]。

3.2 定期清洗油箱和更换液压油

首先,定期清洗油箱是维护液压系统清洁的首要任务。油箱作为液压油的储存和循环中心,其内部的清洁程度直接影响着整个系统的运行状况。在长时间的使用过程中,油箱底部难免会沉积油泥、金属颗粒和其他杂质。这些污染物如果不及时清除,不仅会影响油液的清洁度,还可能被油泵吸入系统,造成液压元件的磨损和堵塞。因此,定期清洗油箱是必不可少的。在清洗过程中,应使用专用的清洗剂或高压气体,彻底清除油箱底部的油泥和金属颗粒等杂质。同时,清洗后还要对油箱进行彻底的干燥处理,以防止水分残留。水分的存在会加速油液的氧化变质,并可能导致液压元件的腐蚀和生锈。其次,更换液压油也是保持系统清洁的重要手段。液压油作为液压系统的工作介质,其质量的好坏直接影响着系统的性能和稳定性。在长时间的使用过程中,液压油会逐渐变质,失去原有的润滑性能和抗磨性能。同时,油液中还会混入金属颗粒、水分和其他杂质,进一步降低其清洁度。为了保持系统的良好运行,必须定期更换液压油。在更换过程中,应选择质量可靠的油品,并确保新油与旧油的相容性。不同种类和牌号的液压油不能混用,以免产生化学反应生成有害物质。换油周期过长会导致油液变质严重,换油周期过短则会造资源的浪费。应根据工作环境和工作负载等因素合理确定换油周期。对于工作环境恶劣、负载较大的系统,应适当缩短换油周期;反之,可以适当延长换油周期。在更换液压油时,还应注意以下几点:一是要确保新油已经过滤干净,不含有杂质和金属颗粒。这可以通过使用高精度的过滤器来实现。二是要避免在加油过程中引入新的污染源。例如,使用不干净的加油工具或容器都可能将新的杂质带入系统。因此,必须确保加油工具的清洁度。三是要在加油前检查油位计和油尺的准确性。油位过高或过低都可能对系统造成不良影响。因此,在加油前必须确保油位计和油尺的准确性,以便将油位控制在合理范围内。

3.3 安装过滤器和磁性插件等装置

在冶金机械液压系统中,安装过滤器和磁性插件等装置能够有效地过滤和净化液压油,显著提高系统的清

洁度，从而延长液压元件的使用寿命，减少系统故障的发生。过滤器是液压系统中常用的净化装置，其主要功能是过滤掉液压油中的固体颗粒和杂质。这些固体颗粒和杂质如果进入液压元件，会造成严重的磨损和腐蚀，严重影响系统的性能和稳定性。因此，在液压系统中安装过滤器是非常必要的。在选择过滤器时，必须根据系统的工作压力和流量等参数，合理选择过滤器的精度和流量。过滤器的精度过高会导致过滤阻力增大，流量减少；精度过低则无法有效过滤掉细小的颗粒和杂质。同时，为了保持过滤器的过滤效果，还应定期清洗或更换过滤器的滤芯。滤芯是决定过滤效果的关键部件，长时间使用后会堵塞或破损，必须及时更换或清洗。除了过滤器外，磁性插件也是液压系统中常用的净化装置之一。磁性插件利用磁性原理吸附液压油中的金属颗粒，从而减少金属颗粒对系统的危害。金属颗粒是液压系统中常见的污染物之一，它们可能来自于系统中的磨损、腐蚀或外部侵入。这些金属颗粒如果进入液压元件，会造成严重的磨损和故障。因此，在油箱或管路上安装磁性插件是非常有效的措施。在使用磁性插件时，应定期清理其表面吸附的金属颗粒，以保持其吸附效果。如果长时间不清理，金属颗粒会堆积在磁性插件表面，影响其吸附效果。此外，为了进一步提高液压油的清洁度，还可以考虑使用其他类型的净化装置，如离心式净油机等。离心式净油机利用离心力将液压油中的杂质和水分分离出来，从而提高油的清洁度^[3]。

3.4 加强液压系统的维护和保养

首先，定期检查液压元件的磨损情况是维护工作的基础。液压元件，如泵、阀、油缸等，在长时间的工作过程中难免会出现磨损。这种磨损不仅会影响元件的性能，还可能引入外部污染物。因此，定期拆检和清洗这些元件是非常必要的。在检查过程中，要特别关注元件的密封性能和配合间隙，确保它们满足工作要求。一旦发现磨损严重或损坏的元件，必须及时更换，以防患于未然。同时，对于易磨损的部件，如活塞杆、导向套

等，可以采用表面强化处理技术来提高其耐磨性能。这种技术能够在部件表面形成一层硬度高、耐磨性好的保护层，从而延长部件的使用寿命。其次，油液的清洁度和质量也是维护工作的重点。油液作为液压系统的工作介质，其性能直接影响到系统的运行效果。因此，定期检查油液的清洁度和质量是必不可少的。通过取样化验的方法，可以检测油液中的杂质含量、酸值、粘度等指标，进而评估油液的性能状态。如果油液变质或污染严重，必须及时更换新油，以确保系统的正常运行。此外，使用油液在线监测设备对油液进行实时监测也是一个有效的手段。这种设备能够实时检测油液中的污染物含量和变化趋势，及时发现并处理污染问题，从而避免或减少污染对系统的影响。最后，建立完善的维护和保养制度是确保维护工作有效进行的关键。只有制定了详细的操作规程和保养计划，明确了各项维护工作的责任人和时间要求，才能确保维护工作的有序进行。同时，加强对操作人员的培训和教育也是非常重要的。只有提高了操作人员的维护意识和技能水平，才能确保他们能够正确、有效地执行维护工作。

结语

冶金机械液压系统的污染控制，既是挑战也是责任，它需要我们长期的努力与坚守。在实际应用中，我们应根据具体工况灵活采用控制措施，确保系统稳定、高效地运行，从而延长其使用寿命。同时，我们还应不断深化对冶金机械液压系统的研究，探索更先进的技术与方法，以提升其性能和可靠性。只有这样，我们才能为冶金行业的持续繁荣和进步，贡献更多的智慧和力量。

参考文献

- [1]李永恒. 冶金机械液压污染的原因与控制思考[J]. 冶金与材料,2021,41(3):157-158.
- [2]孔令敏,朱忠成,宋来兵. 冶金机械液压污染原因分析及控制措施[J]. 环球市场,2021(16):372-373.
- [3]张友坡. 冶金机械液压系统污染的原因及控制[J]. 中国金属通报,2020(1):73-75.