

# 矿山设备维修中的新技术、新材料应用探索

王艳利

准能集团设备维修中心生产技术部 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要:** 随着矿山开采规模的不断扩大和设备技术的日益更新, 矿山设备的维修与管理显得愈发重要。本文以哈尔乌素露天煤矿的5台阿特拉斯公司生产的CDM75爆破孔钻机为例, 探讨了液压主回路增设油液净化装置的新技术应用。通过实际改造案例, 分析了设备存在的问题、技术改造方案及其效果, 展示了新技术和新材料在矿山设备维修中的重要作用。

**关键词:** 矿山设备; 维修; 新技术; CDM75钻机; 油液过滤

## 引言

矿山设备是矿山企业的重要资产, 其性能与运行状态直接影响生产效率和经济效益。然而, 矿山设备在使用过程中, 由于工作环境恶劣、负载条件复杂, 常常会出现各种故障。特别是液压系统, 作为矿山设备的核心部分, 其清洁度和稳定性对设备的运行至关重要。因此, 探索新技术、新材料在矿山设备维修中的应用, 对于提高设备可靠性、延长设备寿命、降低维修成本具有重要意义。

### 1 设备概况及存在问题

#### 1.1 设备概况

哈尔乌素露天煤矿所配备的CDM75爆破孔钻机, 是一款高性能的履带式、顶驱回转头的多杆成孔回转钻机。这款钻机不仅具备强大的整机重量, 能够承受复杂的作业环境, 而且其孔径大、孔深的设计也使其能够满足大规模矿山开采的需求。在技术上, CDM75钻机的液压主回路采用了先进的闭式回路设计, 这种设计方式不仅确保了液压系统在高压、大流量条件下的稳定运行, 还大大提高了钻机的动作精度和工作效率<sup>[1]</sup>。此外, 该钻机还配备了多种先进的液压元件和控制系统, 使得整个设备在操作上具有高度的灵活性和可靠性。总的来说, CDM75爆破孔钻机以其卓越的性能和稳定的表现, 成为了哈尔乌素露天煤矿开采作业中的重要设备, 为矿山的高效开采提供了有力保障。

#### 1.2 存在问题及污染分析

CDM75钻机液压主回路的设计采用了闭式回路, 这种设计在加压、提升、回转和行走等多个回路中均得到了应用。然而, 该设备在出厂时仅配置了一套油液净化系统, 且该系统仅安装在主回路的回油路上。这种设计虽然能够在一定程度上过滤掉工作循环中产生的部分杂质和污染物, 但却无法对主回路进油路(即从油箱到主泵)的油液进行有效过滤。因此, 油箱中的油液在未经

充分过滤的情况下便直接进入液压系统, 这导致了油液过滤的不全面性。随着设备的持续运行, 液压油内部的杂质和污染物逐渐积累, 这对液压系统的稳定性和可靠性构成了严重威胁。特别是液压主泵, 作为轴向斜盘式柱塞变量泵, 对油品质的要求极为严格。若进油无法保证清洁, 将极大地增加回路的故障率, 降低设备的出动率, 并带来高昂的维修成本。

1.3 为了更深入地了解油箱内污染物的来源, 进行了更为详细的分析:

#### 1.3.1 液压零件的磨损与化学反应

钻机90%的功能依赖于液压系统完成, 其中涉及大量的液压零件, 如泵、马达、液压阀及辅助部件。在钻机运行过程中, 这些液压零件会因机械摩擦、变形及化学反应(如油液氧化、水解等)产生杂质。这些杂质包括金属微粒、橡胶颗粒、油泥等。当回油滤芯堵塞或损坏时, 这些杂质可能通过滤芯的缝隙或上部的30PSI单向阀逆流进入油箱, 进一步污染油液。

#### 1.3.2 油箱内部锈蚀与杂质脱落

油箱在长期使用过程中, 其内壁可能因油液的腐蚀作用而出现锈蚀。这些锈蚀物会逐渐脱落并混入油液中。此外, 油箱内部还可能存在其他杂质, 如油液中的沉淀物、水分等。这些杂质在油箱内不断积累, 对油液造成污染。

#### 1.3.3 加油设备与油管污染

加油设备(如油泵、油桶等)及油液流经的油管在长期使用过程中可能产生杂质。这些杂质可能包括油垢、金属微粒等。储存油液的油桶若未得到妥善保管, 也可能含有污染物。这些污染物在加油或油液循环过程中会进入液压系统。

#### 1.3.4 恶劣作业环境与维护操作不当

钻机在野外露天环境下作业, 易受飞扬物质颗粒

(如尘土、矿渣等)的侵入。这些颗粒会随空气流动进入液压系统<sup>[2]</sup>。在液压系统维护过程中,若拆装元件、管路等操作不当,可能导致污染物侵入。例如,未对拆下的元件进行彻底清洗或未使用干净的工具进行安装。加油、换油时若使用不洁工具或未对油液进行充分过滤,也会带入污染物。这些污染物会随油液循环进入液压系统,对液压元件造成损害。

综上所述,CDM75钻机液压主回路存在的油液过滤不全面问题及其油箱内污染物的多种来源,均对液压系统的稳定性和可靠性构成了严重威胁。因此,有必要对现有设计进行改进,以提高油液的清洁度,确保液压系统的安全稳定运行。

## 2 技术改造方案

### 2.1 改造思路

为了全面提升CDM75钻机液压系统的油液清洁度,设计了在主回路的进油路上增设一套Schroeder(施罗德)油液过滤净化装置的改进方案。Schroeder作为业界领先的油液过滤技术品牌,其净化装置能够高效去除油液中的各类杂质和污染物,从而确保进油路的油液始终保持高度清洁。在实施这一改进方案前,对液压系统进行了深入的分析与精确测量。重点考察了进油路的流量、压力以及所需的过滤精度等关键参数,以确保新增的过滤装置能够完全满足系统的实际需求。通过这一细致的前期工作,选定了与液压系统匹配的Schroeder过滤净化装置,该装置不仅具有卓越的过滤性能,还能在高压、大流量的工作环境下保持稳定的运行状态。通过增设这套过滤净化装置,预期能够显著降低液压系统因油液污染而导致的故障率,延长液压元件的使用寿命,并进一步提升整机的性能和稳定性<sup>[3]</sup>。这一改进方案将为CDM75钻机在哈尔乌素露天煤矿的高效、稳定运行提供坚实保障。

### 2.2 改造细节

在针对CDM75钻机液压系统的关键改造中,我们聚焦于增设Schroeder(施罗德)油液过滤净化装置,以全面提升系统的油液清洁度和运行稳定性。以下是对改造细节的深入剖析及参数设置的详细解释:

#### 2.2.1 装置选型与精确参数配置

选择了Schroeder(施罗德)单滤芯过滤净化装置,该装置以其卓越的过滤性能和稳定性著称。其核心参数如下:(1)型号与过滤精度:选用Schroeder单滤芯设计,过滤精度高达 $3\mu\text{m}$ 。这一精度能够确保油液中的微小杂质和污染物被有效去除,从而满足主回路对油液清洁度的严格要求。(2)最大压力与通流能力:装置的最大压力承受能力为500PSI,足以应对液压系统的高压环境。同时,

其最大通流能力达到300L/min,充分满足了主回路作为闭式回路且进油路主要起补油作用的实际需求。(3)安全装置设计:为确保系统运行的安全性,特别配备了旁通安全溢流阀,设定压力为30PSI。这一设计能够在滤芯损坏或堵塞时,及时将油液引导回主回路,避免系统压力异常升高,从而保护液压系统的稳定运行。

#### 2.2.2 运行数据监测与调整

在改造后的实际运行中,对关键数据进行了密切监测,并根据实际情况进行了相应调整:

**过滤效果与油液清洁度:**通过实际测试,过滤精度达到 $3\mu\text{m}$ 的Schroeder装置显著提升了油液的清洁度。这一改善直接降低了因油液污染导致的故障率,为钻机的长期稳定运行奠定了坚实基础。

**液压油温度管理与冷却调整:**改造后,观察到液压油温度平均升高了 $3^{\circ}\text{C}$ 。为应对这一变化,及时调节了冷却风扇马达的转速,确保工作温度始终维持在正常范围内,从而保障了液压系统的性能和寿命。

**安全性验证与旁通保护:**在实际运行中,旁通保护装置发挥了重要作用。当滤芯出现问题时,压力超过30PSI时,油液能够顺畅地通过安全阀进入主回路,避免了因滤芯堵塞而导致的系统压力异常升高。这一设计极大地增强了系统的安全性和可靠性。

**滤芯强度与耐用性:**选用的滤芯抗压强度高达500PSI,远高于安全保护压力30PSI。这一设计保证了滤芯在高压环境下的稳定运行,延长了滤芯的使用寿命,降低了维护成本。

**通流能力验证与实际应用:**由于主回路为闭式回路且进油路主要起补油作用,实际油流量较小。因此,300L/min的通流能力在实际应用中显得绰绰有余,保证了油液的顺畅流动和系统的稳定运行。

综上所述,通过对改造细节的深入剖析和参数的精确设置,成功实现了CDM75钻机液压系统油液清洁度和运行稳定性的全面提升。这一改造不仅为钻机的长期高效运行提供了有力保障,也为类似设备的改造升级提供了宝贵的参考经验。

### 2.3 改造相关图片



图1 改造前后图片(左前右后)

### 3 改造效果分析

#### 3.1 运行效果

自改造完成以来, CDM75钻机主回路的运行效果得到了显著提升。设备在工作过程中表现出极高的稳定性, 主回路系统运行平稳, 各项参数均处于正常范围内, 工作一切正常。这一显著变化直接得益于新增的Schroeder(施罗德)油液过滤净化装置, 它有效提升了油液的清洁度, 为液压系统的稳定运行提供了坚实保障。值得一提的是, 改造完成已超过7个月, 期间主回路系统未发生一次故障, 这充分证明了改造方案的有效性和可靠性。与改造前相比, 主回路系统的液压故障率明显降低, 设备的出动率显著提高。这不仅提升了设备的作业效率, 还大幅降低了维修成本和因故障导致的停工时间。因此, 可以说这次改造取得了圆满成功, 为设备的长期高效运行奠定了坚实基础。

#### 3.2 经济效益

##### 3.2.1 液压零件寿命的显著延长与成本节约

经过Schroeder(施罗德)油液过滤净化装置的精准过滤, 液压油中的杂质和污染物被有效去除, 这极大地延长了液压零件的使用寿命。据我们的实际数据追踪和分析, 液压零件的寿命已经实现了超过原先两倍的提升。这一显著变化不仅大幅减少了零件的更换频次, 还有效降低了因零件损坏而导致的突发停机时间, 从而避免了生产中断和经济损失。从成本角度来看, 这一延长直接为每台设备节省了高达20万元的零件更换费用。考虑到设备长期运行的需要, 这一节约将随着设备使用时间的增加而持续累积, 形成可观的经济效益。

##### 3.2.2 维修保养时间的优化与劳动强度的显著降低

随着液压零件寿命的延长和液压系统整体稳定性的提升, 设备的维修保养周期得到了明显延长。原本需要频繁进行的液压零件检查、更换和维修工作现在变得更为简便和高效。这不仅大幅降低了维修人员的劳动强度, 还使得他们能够更专注于其他关键部件的维护和检修工作, 从而提高了整体维护效率和质量。此外, 维修保养时间的缩短也意味着设备能够更快地恢复到正常工

作状态, 进一步提升了设备的使用效率和作业能力。

#### 3.2.3 综合效益的全面提升与长期价值

通过此次技术改造, CDM75钻机不仅实现了液压零件寿命的延长和维修保养时间的优化, 更重要的是, 它显著提升了设备的整体可靠性和稳定性。这一根本性改变直接降低了设备的长期维修成本, 减少了因故障导致的停工时间和生产损失, 从而大幅提高了设备的经济效益和使用价值。同时, 劳动强度的降低也提升了维修人员的工作满意度和效率, 为企业的持续、高效运营提供了有力的人才保障。从更长远的角度来看, 此次技术改造还为企业树立了技术创新和降本增效的典范, 为未来的设备升级和改造提供了宝贵的经验和参考。<sup>[4]</sup>综合来看, 此次技术改造不仅实现了短期的经济效益提升, 更为企业的长期发展和竞争力增强奠定了坚实基础。

#### 结语

本文通过对哈尔乌素露天煤矿CDM75钻机液压主回路增设油液净化装置的改造案例进行分析, 展示了新技术和新材料在矿山设备维修中的重要作用。实践证明, 采用先进的过滤技术和高质量的过滤装置, 能够有效提高液压系统的清洁度和稳定性, 从而延长设备寿命、降低维修成本、提高生产效率。未来, 随着科技的不断进步和矿山设备技术的不断发展, 我们有理由相信, 更多的新技术和新材料将被应用于矿山设备维修中, 为矿山企业的可持续发展提供更加有力的支持。因此, 我们应继续加强新技术、新材料的研发与应用探索, 推动矿山设备维修行业的不断创新与发展。

#### 参考文献

- [1]吕秀梅,姜鹏,邹伟,等.阿特拉斯牙轮钻机CDM75E液压系统改造[J].露天采矿技术,2022,37(01):120-122.
- [2]梅青.矿用液压钻机配油套的设计与选型[J].煤矿机械,2020,41(09):8-10.
- [3]李海滨.CDM75钻机三联泵故障原因分析及解决方案[J].内蒙古科技与经济,2015,(20):90-91.
- [4]李小辉,李辉.矿井综掘机配套钻机的研制及应用[J].机电工程技术,2019,48(05):266-267.