

L2350前装式轮式装载机转向系统故障分析及排除方法

王海朋

国家能源准能集团哈尔乌素露天煤矿设备维修中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 本文主要介绍L2350转向系统的组成及工作原理和转向故障的处理方法,为了解决L2350前装式轮式装载机转向故障,通过故障现象能够快速准确的预测故障点,针对故障类型,总结出了与之相应的解决方案。分析了故障产生的原因及解决方法,结果表明通过此方案能够快速准确的判断故障和提高检修速度,设备运行更加高效。

关键词: L2350前装式轮式装载机;转向系统;转向泵;流量放大阀;液压系统修理

引言

装载机在上个世纪二十年代出现,到现在已有很久历史,技术方面逐渐成熟。其液压系统也在逐渐改进完善。国内装载机从无到有,直至八十年代后我国柳工、徐工集团先后研制的装载机基本形成,相应的机械化代替人力,液压系统也逐渐引起了行业的重视。与国外相比,在基础元件和液压原件也在逐渐完善和提高。勒图尔勒L2350前装式轮式装载机是目前世界上最大的轮式装载机,电控液压转向系统具有转向灵活轻便、性能稳定、故障率低、布置方便等优点,广泛应用于世界各地装载机、压路机、挖掘机等各种轮式工程机械的转向系统。转向系统发生故障后,原理复杂,处理故障时间长,使设备的可动率降低,影响设备的出动率的同时维修成本升高。通过仔细研究各零部件的原理分析出更好、更准确的判断、维护和快速的排除故障的解决解决办法。

1 L2350 转向系统的构造

1.1 转向系统构造

1.1.1 组成

转向系统的主要动力元部件是由一个柱塞泵提供动力,主要包括一个单轴电子操纵杆、一个PVG电液负载感知阀、一个流量放大阀和两个转向缸。操纵杆通过LINCS发送转向指令到PVG阀对转向方向和速度进行控制。PVG电液负载感知比例方向阀。来自PVG阀的先导信号直接流到流量放大器中,在这里用于转向目标的流量直接进入目标转向缸。

1.1.2 转向系统各元部件的作用

单轴电子操纵杆由24V电源供电,作为转向操纵杆转

向电位计的工作电压。基于操纵杆的位置,接触刷的电压将根据指令的转向量而改变。一个12V或其1/2电源信号发送到PVG阀并通过LINCS指令到空挡(无转向)。随着把操纵杆移动到右侧,电压从12V开始降低,PVG阀将指令到向右转向。随着把操纵杆移动到左侧,电压增加到大于12V,将导致左转向指令。PVG阀将发送一个液压信号到转向流量放大阀,根据电信号指令控制流量信号放大几倍或数十倍,并将液压介质直接供油到液压缸。随着机器的转动,旋转电位计监测转向角度。随着达到最大转向角度,发送到PVG的输出电压将转向12V的1/2供电,则停止这个方向的转向。

2 L2350 转向系统的工作原理

辅助转向系统使用两个24-volt, 9-horsepower电动机驱动的泵,由4个车载电池提供24-volt电源。这些泵由监测泵30-psi压力开关控制,这个开关安装在辅助转向接线箱中。在机械高扼流空闲的时候,正常的压力降监测值大约350psi。然而,如果发动机选择开关在HI扼流位置,系统压力降低到30psi,则辅助泵被激活。激活辅助转向泵是瞬间进行的,因此没有控制损失。这些泵的供压流体穿过一个一通单向阀进入到转向泵正常供压的系统中。单向阀阻止了流体向后流过正常的转向泵。当辅助泵达到时,SOL5失电,它排泄辅助转向可排泄释放阀的流量到液压油箱中,有效地倾泄回到液压油箱中的流量。由于转向是由操纵杆管理的,在该点(辅助转向模式)是独立于LINCS系统的,PVG变成一个简单的方向阀而没有比例控制的功能。由于转向方向由操纵杆管理,PVG的滑阀切换到合适的方向,导向由辅助泵产生的主阀和先导阀流量进入到液压缸中。最大系统压力由SOL5和辅助转向释放阀控制。随着操纵杆的转向指令,SOL将得电,引起释放压力到2000psi。随着辅助返回到中间位置(由于操纵杆的指令),SOL5失电,排泄释放阀流量到液压油箱中,并卸载液压泵。

作者简介: 王海朋(1985.02.20),男,技师,助理工程师,本科,2006年毕业于内蒙古机工业大学汽车检测与维修专业,现工作于国家能源准能集团哈尔乌素露天煤矿设备维修中心

2.1 空档中位“无转向”

泵中的流体导向进入流量放大器阀的进口中。油进入到流量放大器阀的连接端“HP”，并直接进入优先阀。当机器关机，系统中没有油流动的时候，优先阀可以显现出来。然后，只要泵创建流量，油就会穿过优先阀阀芯，并查找流量放大器的闭合条件。这时油将通过端口“P”离开流量放大器，并进入到PVG阀中。这里它查找闭合的空挡条件，并且油在该点被阻塞。另外一条油路是穿越流量放大器阀内部的“PP”节流口。油将对优先阀阀芯的顶侧施加压力，并引起它向下移动。随着它向下切换，它将连接连通端口“HP”到端口“EF”，油将离开流量放大器阀并返回到液压箱中。为了使优先阀可以切换，油必须从阀芯的弹簧端流出。油从流量放大器阀的端口“LS”中流出进入到PVG阀的端口“LS”中，油向上流入阀芯，穿越阀芯，并向下进入到端口“T”中，向后通过75PSI的流量放大器的背压阀，而返回到液压箱中。这将允许优先阀向下切换，引导主泵流量从端口“EF”流出，通过油冷却器或穿越冷冷冷却器溢流阀，并返回到液压箱中。允许一部分油继续穿越优先阀，并停留在回路中以维持已切换的优先阀。

2.2 左转向

移动操纵杆到左侧，发送一个比例电信号到PVG阀接收信号，方向滑阀开始相应切换。这切换将允许流体立即穿过PVG阀的方向滑阀出口端“B”。随着油流过方向滑阀，小量的油被计量并进入到载荷传感回路上转向泵补偿器的出口端“LS”到端口“X”，在这里补偿器控制泵的流量。主流的油将继续流出端口“B”到右边转向液压缸的基座端和左边液压缸的活塞杆端。

随着机器的枢轴，前后车架的转角达到指令要求，到PVG阀的指令开始降低压力，并引起方向滑阀开始切换到中间位置。穿过滑阀时产生一个大的压力降，获得降低的压力达到LS回路。先导压力的降低减小了泵的行程，所以产生较小的流量，并且转向速度开始降低。这些事件的结合在两部分机器之间创建了一个软的制动。转向产生的速率（速度）完全取决于PVG的方向滑阀切换的大小。滑阀切换越远，穿过滑阀的压力降就越小，发送到泵的LS信号就越强。越强的信号就会引起越大的泵的行程，于是就产生了更多的流量，引起更快的转向速度。泵上补偿器的压力设置限制了最大的转向力。在这个回路中，补偿器是主释放阀，它被设置在3400 psi。

2.3 右转向：

移动操纵杆到右侧，发送一个比例电信号到PVG阀，这里它接收信号，而且方向滑阀开始相应切换。

这个切换允许流体立即穿过PVG阀的方向滑阀出口端“B”。随着油流过方向滑阀，小量的油被计量并进入到载荷传感回路上转向泵补偿器的出口端“LS”到端口“X”，在这里补偿器控制泵的流量。主流的油将继续流出端口“B”到左边转向液压缸的基座端和右边液压缸的活塞杆端。

随着机器的枢轴，前后车架的转角达到指令要求，到PVG阀的指令开始降低压力，并引起方向滑阀开始切换到中间位置。穿过滑阀时产生一个大的压力降，获得降低的压力达到LS回路。先导压力的降低减小了泵的行程，所以产生较小的流量，并且转向速度开始降低。这些事件的结合在两部分机器之间创建了一个软的制动。

3 L2350 转向系统的故障排查及处理方法

对于L2350装载机长时间运行，不可避免会出现一些故障，特别是液压系统故障原理复杂，判断处理时间长，使设备的可动率降低，影响设备的出动率和产出率。设备在运行过程中转向系统会出现的一些故障。常见的转向故障有：无转向、转向摆动、转向缓慢无力、转向压力低、转向无力（向一侧转向），处理顺序先易后难、先外后内、先头后尾、先测后堵、先调后换的原则进行检查和修理。根据平时学习和工作经验将故障及其处理方法总结为以下几点：

3.1 无转向

3.1.1 检查手柄信号

L2350前装机转向系统是手柄操控设备，这样使设备转向灵活且减轻驾驶员疲劳强度。它的原理是：操作手柄的角度，发送一个比例电信号到PVG阀，通过接收信号大小，方向滑阀开始相应切换，使液压流体立即穿过PVG阀的方向滑阀出口端“B”。随着油流过方向滑阀，小量的油被计量并进入到载荷传感回路上转向泵补偿器的出口端“LS”到端口“X”，在这里补偿器控制泵的流量完成转向。如果转向手柄发出的转向指令有误差或故障将导致设备无转向。检查信号是否正常的方法有两种：

3.1.2 检查PVG电液负载感知阀

PVG电液负载感知阀简称PVG，手柄发送转向指令PVG接收信号完成转向。如果PVG故障，将导致设备无转向。故障排除方法：甩开电控制信号，拔掉PVG上手柄传来的信号源手动操作PVG电液负载感知阀想前、后移动，如果设备正常转向说明PVG正常，否则说明PVG故障。

3.1.3 检查转向泵

转向泵是为设备提供转向的动力源，L2350装载机的转向系统是柱塞泵为其提供动力：流速90加仑/分钟，流

量(L/M) 341L/min, 具有流量大、压力高、运转平稳等特点。

如果转向泵不工作或压力达不到正常值, 将导致设备无转向或其他故障, 具体排除方法: 在转向柱塞泵的出口端接入压力表, 设备在高扭矩空闲的时候, 正常的压力降监测值大约300-350psi范围内, 否则泵故障, 修理或更换。

3.1.4 检查流量放大器阀芯

泵中的流体导向进入流量放大器阀中, 如果流量放大器的阀芯卡死或者弹簧断裂将引起设备无转向。检查步骤: 释放系统压力, 打开流量放大器侧盖, 拆下阀芯固定弹簧, 检查弹簧及阀芯是否活动自如, 判断流量放大器是否正常。

3.1.5 转向缸窜腔

L2350转向油缸是双作用缸, 进出油口均可向转向系统提供动力, 如设备长时间超负荷运行将导致转向油缸窜腔, 使设备无转向。检查转向油缸是否窜腔的步骤: 首先释放系统压力, 将左侧油缸的进油口拆开, 右侧的回油管拆开。启动设备使转向手柄向右侧发送转向指令, 观察左侧油缸的进油口和右侧油缸的回油口是否有液体喷出, 判断油缸是否窜腔。

3.2 转向摆动、振动、异响等不正常现象

3.2.1 转向摆动

转向系统在设备维修保养过程中, 使空气进入到系统中, 使设备转向摆动或转向软不能完成转向指令; 说明转向系统中进入空气, 拆开油缸的进或出油口操作设备向一个方向转动, 待油液流出, 再紧固拆开的油管完成排气。

3.2.2 转向震动或异响

如果转向系统中各销子润滑不好, 使油缸和销子直接贴合, 会发出震动或异响等现象或双作用过载溢流阀弹簧疲劳折断导致, 需要更换磨破的零件修理或更换溢流阀或溢流阀弹簧。

3.3 转向缓慢

3.3.1 检查PVG阀背压管“LS”压力

如果PVG背压管“LS”中的节流太小, 致使泵压力

低转向缓慢, 查看是否堵塞, 进行清理、更换, 或者调节PVG电压或调整转向泵压力补偿阀。如果不牢固或损坏的优先滑阀偏置弹簧, 滑阀不能迅速完成转向指令或不能回位, 导致转向缓慢, 检查弹簧额定压力或更换。

3.3.2 检查转向泵压力

转向泵泵压太低, 将导致整个系统压力低或者转向无力, 按照3.1.3测量方法测量转向泵压力是否正常, 泵压低调泵转速或调节泵溢流阀使泵压达到300—350psi. 达不到压力则液压泵损坏或磨损, 修理或更换转向泵。

3.3.3 检查油缸

转向缸损坏、阻塞或内泄, 检查弯曲的活塞杆、缺陷的液压缸或损坏的软管接头, 更换损坏的零件。如堵塞, 拆卸并清洁液压缸, 测量油缸是否泄压。

3.4 转向动力太低、转向无力

3.4.1 检查PVG电液负载感知阀

如果PVG电液负载感知阀电压值低达不到规定值(中位15V, 左转12V, 右转18V)时, PVG阀芯不能发出正常指令使转向泵压力低。

3.4.2 检查转向泵压力

转向泵泵压太低, 将导致整个系统压力低或者转向无力, 按照3.1.3测量方法测量转向泵压力是否正常, 泵压低调泵转速或调节泵溢流阀油压, 来调整柱塞泵的斜盘角度, 使泵压达到300—350psi.

总结

转向系统性能的好坏直接影响前装机的安全性和产出率。更换液压泵、转向缸和转向阀的时间和经济成本费用非常高, 长时间排查故障劳民费力可能导致长时间停机。根据总结出故障类型及现象, 能够快速找到故障点, 分析了故障产生的原因及解决方法, 能够快速准确的判断故障和提高检修速度, 故障的解除使设备运行更加安全高效, 工作效率提升, 出动率增长迅速超出以往高度, 设备运行平稳, 创造更大价值。

参考文献

- [1]《液压系统维护与修理》-----勒图尔勒资料
- [2]《预防维修要求与建议》-----勒图尔勒资料
- [3]《转向系统工作原理》-----勒图尔勒资料