

液压系统故障的诊断方法

□ 朱学超 李高伟 吴卫国

全液压推土机液压系统包括工作装置和行驶液压系统。由于作业时间长,系统常常出现各种故障,但受现场条件的限制,没有专用的检测仪器,无法迅速排除故障,给后续的修理带来不便。本文根据经验总结推荐几种现场常用的故障诊断方法。

1. 直观检查法

对于一些较为简单的故障,可以通过眼看、手摸、耳听和鼻闻等直观手段对零部件进行检查。如眼看,可发现诸如破裂、漏油、松脱和变形等故障;用手握住油管(特别是胶管),压力油流过时手会有振动的感觉;耳听,可以判断机械零部件损坏造成的故障点和损坏程度,如液压泵吸空、溢流阀开启、元件发卡等故障都会发出如水的冲击声或“水锤声”等异常响声;有些部件会因过热、润滑不良和气蚀等散发出异味,通过鼻闻可以判断出故障点。

2. 对换诊断法

在维修现场缺乏诊断仪器或被查元件比较精密不宜拆开时,应采用此法。先将怀疑有故障的元件拆下,换上新元件或其他机器上工作正常、型号相同的元件进行试验,看故障能否排除即可做出判断。例如一台推土机工作装置的液压系统工作压力不正常,根据经验怀疑是主安全阀出了故障,遂可将现场同一型号的推土机上的主安全阀与该安全阀进行对换,若试机时工作正常,则证实怀疑正确。对于如平衡阀、溢流阀、单向阀之类的体积小、易拆装的元件,采用此法比较方便。

3. 仪表测量检查法

此法就是测量液压系统的压力、流量和油温以判断该系统的故障点。在一般的现场检测中,由于液压系统故障大多表现为压力不足,容易察觉;而流量的检测则比较困难,流量的大小只可通过执行元件动作的快慢做出粗略的判断。因此,在现场检测中更多地采用检测系统压力的方法。

如一台推土机,在工作中若发现行走跑偏,怀疑是行走系统左右压力不均匀所致。检测行走系统压力时,假设左边的压力比右边的高,调整右侧行走安全阀的压力,即可排除故障。又如,一台推土机行走无力,检测时发现,当液压马达压力为 10 MPa(假设)时,驱动轮不动,即马达不转动,这说明马达内部泄露比较严重。拆检马达,若发现配流盘或柱塞副磨损严重,表明判断正确。

4. 原理推断法

若全液压推土机液压系统出现故障,可根据液压系统的基本原理进行分析推断,初步判断出故障的部位和原因,对症下药,迅速予以排除。如一台推土机,在无工作载荷时启动正常、运转平稳、加速有力,但在正常工作载荷时发动机冒黑烟、转速下降。可初步判断为发动机处于超负荷工作状态,这时就需要根据液压泵的工作原理进行分析。全液压推土机的液压驱动系统一般采用双泵双马达恒功率变量系统。因此,可以认为发动机的功率等于定值,其输出功率等于液压泵的输入功率,液压泵的输入功率取决于泵的输出压力 P 、输出流量 Q 和机械效率, P 与 Q 的

关系是一条双曲线,分析液压泵的结构可知,决定这条关系曲线的位置及起调点是发动机的功率和变量液压缸调节弹簧的刚度。如果弹簧刚度发生变化,就改变了关系曲线的起调点。因此,当推土机正常工作时,即液压泵输出压力达到额定值时,而输出流量却未调至匹配值,发动机则处于超负荷的工作状态。解体同规格液压缸,发现弹簧已折断。更换弹簧后恢复正常工作。

对于液压系统的故障,可根据液压系统的工作原理,按照动力元件、控制元件、执行元件的顺序在系统图上分析故障原因。如一台挖掘机动臂工作无力,从原理上分析认为,工作无力一般是由于油压下降造成的。从系统图上看,造成压力下降的因素可能有:一是液压泵吸油不足,例如油箱液位过低、吸油滤油器堵塞等;二是液压泵内漏,如液压泵柱塞副的配合间隙增大;三是操纵阀上主安全阀压力调节过低或内漏严重;四是动臂缸过阀调定压力过低或内漏严重;五是回油路不畅等。考虑到这些因素后,再根据已有的检查结果排除某些因素,缩小故障的范围,直至找到故障点并予以排除。

5. 故障树法

所谓故障树,是一种描述故障的原因与现象之间因果关系的有向树。先根据统计资料,对推土机液压系统可能存在的各种故障原因进行分析,以设备使用过程中的主要故障现象作为顶事件画出故障树,利用布尔代数将其简化为等效故障树,据此求出对应的安全树(即顶事件不发生的基本事件的集合)及其最小割集(使顶事件

发生最起码的基本事件的集合),然后从敏感度和故障发生概率双重角度—临界重要度,得到要使故障不发生应采取的几种可能方案。

6. 专家系统诊断法

全液压推土机液压故障诊断专家系统由知识库和推理机组成。知识库中存放各种故障现象、引起故障的原因及其与现象间的关系,这些都来自有经验的维修人员或专家。

一旦液压系统发生故障,通过人机接口将故障现象输入计算机,由计算机根据输入的故障现象及知识库中的知识,按推理机中存放的推理方法(正向推理、反向推理或正反混合推理),推算出故障原因并报告给用户,还可以提出维修或预防措施。

近年来发展起来的神经网络方法,其知识的获取与表达采用双向联想记忆模型,能够存储作为变元概念的客体之间的因果关系,处理不精确的、矛盾的、甚至错误的数,从而提高了专家系统的处理能力,是专家系统诊断的发展方向。

7. 正在发展的新型诊断方法

除上述方法外,还有模糊数学法和灰色关联度法等。

模糊数学法是利用模糊逻辑描述故障原因与故障现象之间的模糊关系,通过隶属度函数和模糊关系方程解决故障原因与状态识别问题。

灰色关联度法是利用系统的已知信息去认识含有不可知信息系统的特性、状态和发展趋势的一门新理论。通过对灰色因素间的关联度分析,研究系统当前运行状态和“故障”与“正常”这两种参考状态特征间的相关性,从而确诊系统的运行工况。

(作者地址:陕西省西安市 长安大学工程机械学院 710054)

用螺纹连接件 装拆工程机械待修件

□ 赵刘军

(1) 装拆变速器

将一根内径与变速器 II 轴后轴承外径值接近的钢管对称分成两半(见图 1),在其一端各制出一个钩头,同时在两个半管管身中部各开一个小孔,将两个螺栓从孔中穿过连于一个带内螺纹的圆柱上,螺栓露出两个半管上的部分旋入螺母将对剖的两个半管夹紧。

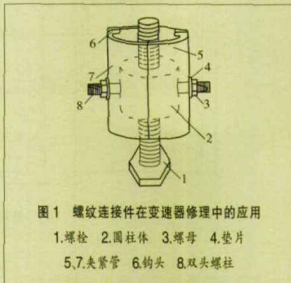


图 1 螺纹连接件在变速器修理中的应用

1.螺栓 2.圆柱体 3.螺母 4.垫片
5.7.夹管管 6.钩头 8.双头螺栓

使用时,先将被维修车辆变速器 II 轴后轴承上的卡环取下,将夹管管前端的钩头 6 扣入后轴承的卡环槽中,再将双头螺栓 8 上的两个螺母 3 旋紧直至钩头 6 能刚好全部卡入卡环槽中不松脱为止,然后顺时针转动贯穿于圆柱体的全螺纹螺栓,使其前端面顶住变速器 II 轴的轴端对中,即可将轴承拉出。

(2) 装拆喷油器

如图 2 所示,设置一个门形拱架 4,在其中部开出一个阶梯孔并嵌入一个单向推力球轴承 3,将一个全螺纹螺栓 1 从推力球轴承中穿过,推力球轴承上方安装螺母,螺栓的最下方连接一个与柴油机喷油



图 2 螺纹连接件在柴油机修理中的应用

1.全螺纹螺栓 2.全螺纹螺栓配套螺母
3.单向推力球轴承 4.门形拱架
5.套取螺母

器螺纹同型号的螺母。

工作时,先将喷油器上面的调压螺钉护帽取下,将套取螺母 5 旋入喷油器头部的螺纹并拧紧,再顺时针旋转推力轴承上方的螺母 2,即可使喷油器向上运动并顺利取出。

螺母 2 下底面与推力轴承 3 上表面接触,推力轴承下底面一直与门形拱架 4 板身接触,相当于螺母 2 和推力轴承 3 在垂直方向上一直和拱架 4 保持相对静止,即螺母 2 一直处在一个水平高度上不变。在顺时针拧动螺母 2 时,会受到向下的轴向拉力,螺母 2 会带动推力轴承的上半部分相对于下半部分作顺时针转动,这样推力轴承便可把操作过程中向下的轴向力抵消,将滑动摩擦变成滚动摩擦,省力。

配有 6135 系列柴油机的各种工程机械均可用此装置。这种装置可作为随车工具。

(作者地址:广东省广州市先烈东横路 36 号大院 5 号楼北梯 206 510500)