

一 对液压系统和液压元件故障的基础认识

(一)何谓故障

液压系统和液压元件在运转状态下,出现丧失其规定性能的状态,称之为故障

(二)故障的分类

一般对故障可以从工程复杂性,经济性,安全性,故障发生的快慢,故障起因等不同角度进行分类,大体上又可分为:

1 间断性故障

制在很短的时间内发生,故障使设备局部丧失某些功能,而在发生后又立即恢复正常的故障

2 永久性故障

制使设备丧失某些功能,直到出故障的零部件修复或更换,功能才恢复的故障.永久性故障可进一步作如下分类:

1) 按故障造成的功能丧失程度分类:

A 完全性故障: 完全丧失功能;

B 部分性故障: 某些局部功能丧失.

2) 按故障发生的快慢分类:

A 突发性故障: 不能早期预测的故障;

B 渐发性故障: 通过测试可以早期预测的故障,即故障有一个形成发展的过程:

以上两类故障可以进一步分为:

A 破坏性故障: 既是突发性的又是完全性的故障;

B 渐衰性故障: 既是部分性又是渐发性故障.

3) 按故障的原因分类:

A 磨损性故障: 设计时便可以预料到的属正常磨损造成的故障;

B 错用性故障: 由于使用时,负载,压力,流量超过额定值所导致的故障;

C 固有的薄弱性故障: 使用中,负载,压力,流量等虽未起过设计时的规定值,但此值本身规定不适用实际情况设计不合理而导致出现的故障.

4) 按故障的危险性分类:

A 危险性故障: 例如安全溢流保护系统在需要动作时失败,造成工件或机床损坏,甚至人身伤亡的液压故障

B 安全性故障: 例如启动液压设备时不能开车动作的故障

5) 按故障影响程度分类: 有灾难性的,严重的,不严重的,轻微的等;

6) 按故障出现的频繁程度分类: 非常容易发生,容易发生,偶尔发生,极少发生等;

7) 按排除故障的紧急程度分类: 需立即排除,尽快排除,可慢些排除及不受限制(以不影响生产为原则)等故障.

三 故障诊断的步骤

故障诊断总的原则是先“断”后“诊”.故障出现时,一般以一定的表现形式(现象)显露出来,所以诊断故障先应从故障现象着手,然后分析故障机理和故障原因,最后采取对策,排除故障

(一) 故障调查

故障现象的调查内容力求客观,真实,准确与实用,可以故障报告单的形式记录,报告单的内容有:

A 设备种类, 编号,生产厂家,使用经历,故障类别,发生日期及发生时的状况;

B 环境条件: 温度,日光,辐射能,粉尘,水气,化学性气体及外负载等.

C 现场试车观察: 如果设备有故障,但仍能动作,并且带病动作不会有不良影响,应当亲自启动设备,操纵有关控制机构,仔细观察故障现象及各参数状态的变化,并与操作者提供的情况联系,比较,分析.

(二) 故障确诊

这是判断,排除故障的关键阶段.维修工作者应将“液压系统工作原理图”以及“电器控制原理图”展现在眼前,根据工作原理,自己调查,了解和观察到的现象进行综合,比较,分析,从而确诊出故障的设备部位或元件,并迅速拟定出修理方案

(三) 修理实施

根据上述判断,结合实际情况,制定出修理工作的具体措施,并将分工,维修设备及材料落实,以保证在最短的时间内修复.

(四) 总结经验和记载归档

排除了故障,修好了设备,总结其中有益的经验和方法,找出防范故障发生的改进措施和修理工作中的不足之处.并将本次故障发生,判断,排除或修理的全过程,作为历史资料详实记录后纳入设备技术的档案,以备今后查阅.

(五) 故障的原因

故障原因一般难找,但一般情况下导致故障的原因,有下诉几个方面

A 认为因素:操作使用及维护管理人员的素质,技术水平,管理水平及工作态度的好坏,是否违章操作,保养状况的好坏等.

B 液压设备及液压元件本身的质量状况:原设计的合理程度,原生产厂家加工安装调试质量好坏,用户的调试使用保养状况等.

C 故障机理的分析:例如使用时间长,磨损,润滑密封机理,材质性能及失效形式与呀油老化劣化,污染变质等方面.

三 查找液压故障的方法(故障诊断法)

(一) 根据液压系统图查找液压故障

熟悉液压系统图,是从事液压设计,使用,调整,维修及排除故障等方面工作的技术人员和技术工人的基本功,是排除液压故障的基础,也是查找液压故障一种最基本的方法

在用液压系统图分析故障时,主要方法是“抓两头”——即抓动力源(油泵)和执行元件(油缸),然后是“连中间”,即冲动力源到执行元件之间经过的管路和控制元件.“抓两头”时,要分析故障是否就出在油泵和油缸本身.“连中间”时除了要注意分析故障是否出在所连线路上的液压元件外,还要特别注意弄清系统从一个工作状态转换到另一个工作状态是由于哪些发讯元件(电器,机动还是手动)发讯,是不能发出讯号不动作还是发出讯号不动作,要对照实物,逐个检查,要注意各个主要油路之间及主要油路与控制油路之间有无接错而产生相互的干涉的现象,如有相互干涉现象,要分析是设计错误还是使用调节错误.

(二) 利用因果图查找液压故障

因果图又叫做鱼刺图,编制方法类似于全面质量管理中所采用的方法,找出影响某一故障的主要因素和次要因素,编制因果图,编制中可以借鉴他人的经验,查阅有关资料,总结自己的工作实践,进行编制

(三) 通过滤油器查找液压故障

往往在拆洗滤油器时,通过对滤芯表面黏附的污物种类的分析,可以发现某些液压故障.例如,如在滤芯表面发现铜削粒,则可分析液压系统的某些用铜制造的零部件和液压元件有了严重的磨损和拉伤.进而可知道诸如柱塞泵的缸体,滑履这类用铜(QA-19-40)制造的零件发生了磨损;如在滤油器表面发现粘附有密封橡胶碎片和微粒,则一定有某处密封破损而失效.所以滤油器是查找故障的窗口.

(四) 故障的实验法诊断-隔离,比较与综合法

由于故障现象各不相同,液压设备结构各异,所以实验方法往往千差万别.在总结维和使用经验的基础上,提出以下几种实验方法:

1. 隔离法

隔离法是将故障可能原因中的某一个或几个隔离开的实验方法. 这时可能出现两种情况;一是隔离后故障随之消失, 说明隔离的原因便是引起故障的真实原因;二是故障依然存在, 说明隔离的原因不是该故障的真实原因.

2. 比较法

比较法是指对可以引起故障的某一原因的零部件进行调整或更动的实验方法. 情况不外有二;一是对原故障现象无任何影响, 说明该原因不是故障的真实原因;二是故障现象随之变化, 则说明它就是故障的真正原因. 为更能说明问题, 一般按有利于故障消失的方向调整变动零件.

3. 综合法

综合法是同时应用隔离法和比较法的实验方法, 适用于故障原因较复杂的系统

六 实用感官诊断法

感官诊断是直接通过人的感觉器官去检查, 识别和判断设备在运行中出现故障的部位, 现象和性质, 然后由大脑做出判断和处理的一种方法. 它与我国传统中医学的疾病诊断的“望闻问切, 辨证施治”如出一辙. 也是通过维修查找人员的眼, 耳, 鼻和手的直接感觉, 加上对设备运行情况的调查询问和综合分析, 达到对设备状况和故障情况作出准确判断的目的.

1. 询问

问清故障是突发的, 渐发的, 还是调修后发生的. 通常可向操作者了解下述情况:

- A 液压设备有哪些异常现象, 故障部位以及何时产生等;
- B 故障前后加工零件质量有何变化?
- C 维护保养及修理情况如何;
- D 使用中是否违章操作, 油液的更换情况等

2. 视觉诊断 (眼睛看)

- A 观察油箱内工作油有无气泡和变色 (白浊, 变黑等) 现象, 液压设备的噪音, 震动和爬行常与油中有大量气泡有关
- B 观察密封部位, 管接头, 液压元件各安全装置接合面等处的漏油情况. 结合观察压力表指针在工作过程的震摆, 掉压以及压力调不上去等情况, 可查明密封破损, 管路松动以及高低压腔等不正常现象.
- C 观察加工的工件质量状况并进行分析, 看各压力点压力表的数值有否异常波动, 并观察设备有否抖动, 爬行和运行不均匀等现象并查处产生故障的原因.
- D 观察故障部位及损伤情况, 看油缸有马达与动有否变异, 往往能对故障原因作出判断.

3. 听觉诊断 (用耳朵听)

正常的设备运转声音有一定的音律和节奏并保持持续的稳定. 因此, 熟悉和掌握这些正常的音律和节奏, 就能准确判断液压设备是否运转正常, 同时根据音律和节奏变化的情况以及不正常声音产生的部位可以分析确定故障发生的部位和受损情况. 例如:

- A 高音刺耳的啸叫声通常是吸进空气, 如果气蚀声, 可能是滤油器被污物堵塞, 液压泵吸油管松动或油箱面太低及液压油劣化变质, 有污物, 消泡性能降低等原因.
- B “嘶嘶” 声或“哗哗” 声为排油口或泄漏处存在比较严重的漏油漏气现象
- C 粗沉的噪音往往是液压泵或液压缸过载而产生的.
- D 液压泵 “喳喳” 或“咯咯” 声 往往是泵轴承损坏及泵轴承严重磨损, 吸进空气所产生.
- E 尖而短的摩擦声往往是两个接触面干摩擦发生, 也有可能是该部位拉伤.
- F 冲击声音低而沉闷, 常是油缸内有螺钉松动或有异物碰击等

4. 嗅觉诊断 (鼻子闻)

检查者依靠嗅觉辨别有无异常气味可判断电器元件绝缘破损, 短路等故障, 还可以判

断油箱内有否蚊蝇等腐烂物,嗅闻系统各元件是否有过热焦味,嗅闻油液是否变质发臭。

5. 触觉诊断 (用手摸)

利用灵敏的手指触摸,检查是否发生震动,冲击及油温升高等故障,例如:

A 用手触摸泵壳或液压油,根据凉热程度判断是否液压系统有否异常升温并判断升温原因和升温的部位.熟练的手感测温人员可以准确到 3~5 度

0 度左右 手指感觉冰凉,触摸时间较长,回产生麻木和刺痛感

10 度左右 手感较凉,一般可以忍受

20 度左右 手感稍凉,接触时间延长,手感渐温

30 度左右 手感微温有舒适感

40 度左右 手感如触摸高烧病人

50 度左右 手感较烫,摸的时间较长掌心有汗感

60 度左右 手感很烫,一般可以忍受 10 秒钟左右

70 度左右 手指可以忍受 3 秒左右

80 度以上 手指只能作瞬间接触,且痛感加剧,时间稍长,可能烫伤

B 手感震动异常,可判断“电机泵”系统等回转不见安装平衡不好,紧固螺钉松动,系统内有气体等故障。

6.第六感官 (灵感与意念)

长期从事液压技术的人员,具有丰富的专业知识和实践经验,并且勤于思考,勇于实践,善于总结,在处理故障方面往往可以达到炉火纯青,运用自如的地步,经常是“手到病除”。这并非是“意念”“灵感”或特殊能力,而是“熟能生巧”。肯钻研事业心强的维护人员通过目力都可以作到这一点。

(七) 应用铁谱技术对液压系统的故障进行诊断和状态监控

铁谱技术是国外近十几年来逐步发展起来的一门新的检测技术.它是一种以机械摩擦副的磨损为基本出发点,利用铁的磁性,能从液体工作介质(如液压油)中分离和分析出各种磨损微粒和其他污染微粒,通过铁谱技术对微粒的相对数量,形态,尺寸大小和分布规律,颜色和成分以及组成元素等做出分析判断,在根据这些信息就可以准确地得到液压设备 液压系统的磨损部位,磨损形式,磨损程度甚至液压元件完全失效的结论.这样,就能为机械液压设备液压系统的状态监控和故障诊断提供科学的,可靠的依据

(八) 区域分析与综合分析查找液压故障

区域分析是根据故障现象和特性,确定该故障的有关区域,检测此区域内的元件情况,查明故障原因采取相应区域性的对策。

综合分析是对系统故障作出全面分析.因为产生某种故障往往是多种原因和因素所导致,需要经过综合分析,找出主要矛盾和次要矛盾所在。

例如: 活塞杆处漏油或者泵轴油封漏油的故障,因为漏油部位已经确定在活塞杆或泵轴的区域,可用区域分析法,找出漏油原因,可能是活塞杆拉伤或泵轴拉伤磨损,也可能是该部位的密封失效,可采取局部对策排除故障。

(九) 利用检测仪表检查液压故障在

在查找液压故障时,需要一定的检测手段和检测仪表仪器.例如压力,流量,温度检测仪表,传感测量仪表,油液污染检测仪表,震动和噪音测量仪表,放大镜显微镜等.通过对液压系统的检测,从仪表上进行观察和记录,能对故障主出比较真确的定量分析.例如常用的通过装在系统中的压力表和压力表开关,可以观察系统各个部分的压力及压力变化状况,分析压力上不去下不来,压力脉动等故障的部位,进而分析查找原因.这种利用检测仪表查找故障的方法,较之纯粹用武官进行“看,摸,嗅,听”等方式更准确。

系统无法建立起正常的工作压力，伸缩动作也无法实行。这时必须拆检安全阀，清除垃圾，才能恢复正常工作。

第三节 吊具的倾转液压系统

船上的集装箱常常会出现以下 3 种情况：

- (1)向与水平面有一定倾斜。
- (2)平面有一定倾斜。
- (3)剖面母线与码头轨道不平行。

以上 3 种情况，将给岸桥司机在作业时对箱带来极大的困难，因此，岸桥必须具备使吊具实现左右倾、前后倾、水平回转这 3 大功能。