

文章编号:1672-4461(2013)05-0058-03

快速液压缸常见故障点分析改进

张占军

(中国铝业青海分公司,青海 西宁 810108)

摘要:快速液压缸是在主活塞中设置了一个用于完成快速进给运动的快进柱塞缸。这种油缸嵌套油缸的液压缸结构容易出现渗漏、密封损坏、结构损坏和油缸不动作的故障。如果采用改变缸体结构设计和安装方式,另外对快速柱塞缸的上升到位保护装置进行改造,那么快速液压缸的实际效能和使用寿命将会得到明显提高。

关键词:快速液压缸;故障点;结构;改进

中图分类号:TH137.51

文献标识码:A

Analysis of Frequent Failure Points in High-speed Hydraulic Cylinder and Improvement

ZHANG Zhan-jun

(Qinghai Branch of China Aluminum Industry Co., Xining 810108, China)

Abstract: High-speed hydraulic cylinder is equipped with a high-speed plunger-type cylinder in the main piston. This nested oil cylinder structure is prone to leakage, seal damage, structure damage and failure of oil cylinder movement. By changing the cylinder body structure design and installation, in addition to upper point protection device for the high speed hydraulic cylinder, the actual performance and service life of the high-speed hydraulic cylinder will be improved obviously.

Key Words: high-speed hydraulic cylinder; point of failure; structure; improvement

1 引言

快速液压缸(力士乐(Rexroth)液压缸称其为快速复位缸)是一种特殊结构液压缸。该型油缸具有往复速度快、机械作用力大的特点。但作为一种特殊结构的液压缸,快速液压缸也具有许多普通油缸不具有的特殊故障。下面将从该油缸的几种常见故障及其改进方面进行讨论,以便于我们在设计和使用中能更加合理有效的使用快速液压缸。以下讨论的原型为芬兰奥拓昆普公司(AUTOCUMP)快速液压缸(下文中不再阐述)。

2 快速液压缸工作原理

快速液压缸又称为快速复位液压缸。它是通过缸体结构的另类设计对液压油缸的运行速度进行直接调整的特殊结构液压缸。通过图1(快速液压缸改造前)可以看出快速缸是在缸壁中设置了一个用于完成快速进给运动的快进柱塞缸(AB油腔所在

的液压油缸)。柱塞伸出时A与C油腔首先注油伸出,B油腔输出液压油。返回时活塞由AC油腔同时输出液压油液,B油腔注入液压油液。通过上述工作步骤快速液压缸进行正常往复工作。由于AB油腔内部容积较小,所以在保证输入流量不变的情况下快速液压缸可以获得较快往返速度。液压油腔上升到位时工作腔C充油,由于C腔工作面积较大,相应获得较大的机械作用力。

3 快速液压缸常见故障点

快速液压缸常见故障可以分为由于安装方式方法不当引起的故障和缸体设计时存在的设计缺陷两种故障。由于造成快速液压缸故障的原因不同,所以解决该油缸故障的方法也不同。下面从两方面对快速液压缸出现故障的原因进行列举表述并逐一讨论预防和改进这些问题的方法。

3.1 安装使用方法不当造成的油缸故障

(1)柱塞活塞杆及活塞固定法兰拉伤。



蓝野监理
LAN YE SUPERVISION

E-mail: GSLYJL@126.com
Tel: 0931-8565486

(2)快速液压缸内壁与柱塞油缸外壁间密封脱落。

(3)介冒上部三道密封损坏。

3.2 设计不合理造成的油缸故障

(1)柱塞缸固定法兰固定螺栓断裂。

(2)介冒上部三道密封安装使用时易损坏。

(3)快速液压缸外壁法兰安装时与机架螺栓孔错位。

(4)快速油缸快速上升到位后继续动作过位拉断法兰固定螺栓。

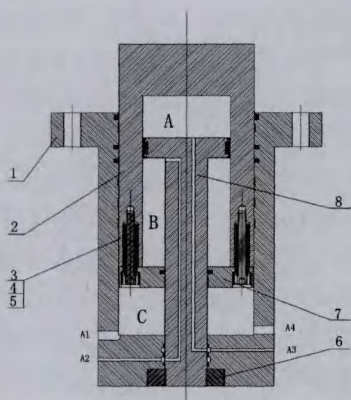


图1 油缸改造前

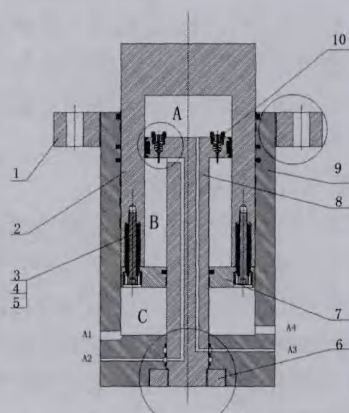


图2 油缸改造后

1. 快速液压缸外壁(1. 快速缸法兰); 2. 柱塞缸外壁; 3. 柱塞缸法兰固定螺栓; 4. 柱塞缸法兰固定碟簧; 5. 柱塞缸法兰固定套管; 6. 介冒; 7. 柱塞缸法兰; 8. 活塞杆; 10. 顶杆式单向阀

4.1 安装过程中方法的改进

液压油缸是机械设备中精密度要求较高的设备之一。液压油缸安装时所需求的外部条件和安装方法也有诸多的限制。许多液压油缸的故障都是我们在安装过程中忽视各种必须具备的条件造成的,具体内容请查阅相关液压油缸安装、测试和使用手册。下面是快速液压缸安装时容易出现的问题。

4.1.1 柱塞活塞杆及活塞固定法兰拉伤

排除异物进入油缸拉伤活塞杆和正常磨损以外,活塞杆和柱塞缸固定法兰受力不均造成上述故障。油缸零件间受力不均主要由装配歪斜和固定螺栓受力不均造成。安装时油缸零件间垂直度不能保证导致活塞杆与固定法兰间局部接触面应力过大,设备在工作过程中受力较大的接触面磨损程度将加剧。这种问题最终导致活塞杆和固定法兰受力较大的接触面形成拉伤出现油缸泄漏。我们在安装时可以采用以下步骤:首先在安装柱塞油缸时采用柱塞外壁水平放置;其次单独将柱塞缸法兰、固定螺栓、碟簧和法兰固定套筒按照装配图所示安装。再次将活塞杆顺利安装到柱塞外壁油腔中后使用起重设备

4 快速液压缸故障点改进方法

如果从快速液压缸设计和安装方面解决造成该油缸常见故障点的原因,那么快速液压缸的故障率将得到很大程度降低,另外快速液压缸的使用寿命也会相应延长。快速液压油缸故障率降低与使用寿命延长对整个生产工序的平稳运行提供了有效保障,另外油缸的维护和维修费用也将大大降低。图1和图2是原有快速液压缸和改造后的快速液压缸的对比图,下文中我们将针对各个引发故障的原因和相关改造方法做详细论述。

将安装好的柱塞缸法兰部分装配到柱塞油缸外壁的装配位置。最后固定法兰与柱塞外壁装配到位后用合适预紧力的扭力扳手按照特定次序依次进行紧固(具体紧固使用预紧力请参考相关机械设计书籍,固定次序如下图所示)。在吊装过程中固定法兰和固定套管必须没有阻碍的装配到螺栓孔,不能采用暴力强行挤压安装。如果无法顺利将套筒和螺栓孔安装到装配位置可以转动固定法兰到另一个合适的位置重新安装。吊装和按次序固定螺栓是避免活塞杆和固定法兰受力不均的关键步骤。

4.1.2 快速液压缸外壁与柱塞油缸外壁间密封脱落

在液压缸外壁与柱塞缸安装时必须注意活塞用同轴密封和导向密封的安装方法。一般情况下采用同轴密封开口与油缸外壁口相反方向安装。安装时使用温水浸泡同轴密封以防同轴密封安装时出现部分隆起现象导致柱塞外壁镀层局部磨损。导向密封安装时容易出现脱落或端头翘起的现象最终导致柱塞油缸无法顺利安装。在实际安装时我们发现密封槽内涂抹润滑脂后安装导向密封可以避免导向密

封出现脱落或者端头翘起的现象。涂抹润滑脂对导向密封安装所需的平整度提供了保证,同时也起到了润滑作用。

4.1.3 介冒上部三道密封损坏

柱塞活塞杆固定螺纹与柱塞进出油口三道密封在安装时容易出现三道 O 型密封及支撑环切断或者拉伤的现象。该现象主要由柱塞缸活塞杆偏中心和三道密封安装不平整造成。如果安装过程中采用 4.1.1 中提出的改进安装方法就可以保证活塞杆的中心度;将三道密封正确安装后将活塞缸匀速缓慢装入快速缸外壁中,到位以后从油缸底部检查密封是否良好。柱塞缸安装到位后检查三道密封可以保证最外一道密封是否良好,否则会出现介冒部位漏油现象。其它两道密封损坏会导致液压缸加压和上升步骤无压力。

4.2 快速液压缸缸体结构改造

快速液压缸在设计中存在问题是导致该油缸出现故障的一个重要原因。设计中由于没有考虑实际装配过程中存在的问题和实际使用中存在问题都会导致油缸出现故障。油缸设计问题的改进可以增加快速液压缸的实用性和耐用性。下面将讨论该油缸设计中存在的问题。

4.2.1 柱塞缸固定法兰螺栓断裂

快速液压缸柱塞缸固定法兰螺栓断裂的原因经过分析后归纳为:使用的固定法兰螺栓强度低或油缸下降时活塞冲击法兰引起螺栓断裂两个原因。第一个原因我们可以采用使用高强度螺栓的方法解决并对长期使用中出现问题的螺栓及时更换的方法解决,具体紧固方法见图 3;第二个原因我们可以在柱塞缸活塞部位安装一个顶杆式单向阀的方法来解决(原理参考下面的顶杆单向阀结构图)。顶杆式单向阀的作用是当活塞移动到距离法兰一定位置时可以顶杆接触柱塞固定法兰然后打开单向阀使 A、B 油腔相通。由于 B 油腔连接油箱所以下降油腔 A 的压力降低为零,这样就可以降低活塞移动的速度和压力。具体活塞单向阀见图 4。

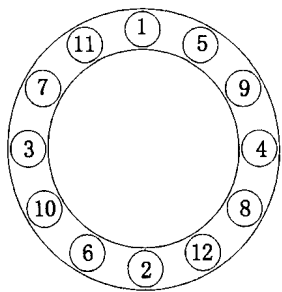


图3 法兰固定次序

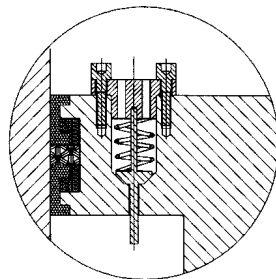


图4 顶杆式单向阀结构图

4.2.2 介冒上部三道密封安装和使用易损坏

在活塞杆中心度和三道密封平整的情况下要解决介冒上部三道密封安装和工作时易切断或者磨损的问题,需要通过改变活塞杆与介冒固定联接部分的尺寸来实现。参考油缸采用介冒与活塞杆通过 M125 的螺纹联接固定活塞杆,活塞顶部三道密封的内径也是 125 mm。这种活塞杆结构尺寸不变的设计容易引发三道密封安装和使用过程中损坏。如果将介冒和活塞杆连接螺纹改变为 M120 的螺纹联接,那么在安装和使用中出现上述现象的几率将大大降低。具体结构改造比对效果见图 5 与图 6。

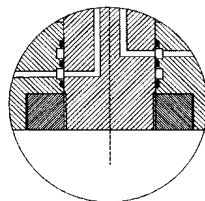


图5 活塞杆改造前

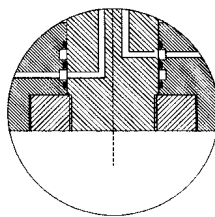


图6 活塞杆改造后

4.2.3 快速液压缸外壁法兰孔安装拆卸时与机架螺栓孔错位

在快速液压缸安装使用过程中,油缸外壁螺栓孔与设备机架螺栓孔和油缸导向法兰孔与油缸导向固定螺栓孔之间的位置在安装时总会出现错位的问题。由于固定油缸时一般需要考虑柱塞顶部固定杆与导向固定孔的位置,另外还要考虑油缸外壁固定螺栓孔与设备机架螺栓之间的位置。在安装油缸过

(下转第 87 页)

另外,在凤县老厂-煤沟的石墨矿量大质优(固定炭含量在60%~80%之间),品质优于眉县石墨矿(固定炭含量在35%~50%之间)。石墨受石墨系地层控制明显,老厂以西仍是找矿最有利的地区之一。另外太白县的上店坊、渭滨区的秦岭梁都是有利地区。

5 结语

严格的来说宝鸡的优势矿种就是铅锌、金和水泥化工用石灰岩;未来仍是宝鸡的优势矿种。但未来用途广、找矿潜力更大的矿种应当是透辉石、红柱石。这两个矿种在宝鸡的成矿地质条件得天独厚,以量大质优形成第二方阵优势矿种,找矿潜力巨大。另外石墨、白云岩、大理岩、花岗岩、石英岩、长石类也非常丰富。应当引起高度重视。

参考文献:

- [1] 陕西省区域地质志[M].北京:地质出版社,1982.
- [2] 宝鸡国土资源[M].西安:陕西人民出版社,1987.12.
- [3] 陕西省矿区简况(建筑材料及非金属矿产)[R].1975.5.
- [4] 陕西省矿产储量简表[R].陕西省国土资源厅,2010.6.
- [5] 黄喜峰,沈梅芳,隗合明.陕西黄金发展现状及持续发展对策[J].黄金,2010(3).
- [6] 陕西省眉县铜峪石墨矿初步勘探报告[R].陕西省地质局第四地质队,1963.
- [7] 陕西省陇县六桥石墨矿地表详查评价报告[R].陕西省地矿局第三地质队,1982.
- [8] 1/5万地质图《红花铺幅》[R].地矿部陕西地勘局,

1996.

- [9] 陕西省凤县八卦庙金矿床(1300米标高以上)地质详查报告[R].西北有色地质勘查局七一七总队,1995.6.
- [10] 陕西省太白县双王金矿床东段八号矿体最终地质勘探报告[R].陕西省地质矿产勘查开发局第三地质队,1990.11.
- [11] 陕西省凤县庞家河金矿床地质勘探报告[R].核工业地质局211地质大队,1997.
- [12] 陕西省凤县铅铜山铅锌矿核查区资源储量核查报告[R].西北有色地质勘查局七一七总队,2010.9.
- [13] 陕西省凤县八方山铅锌矿核查区资源储量核查报告[R].西北有色地质勘查局七一七总队,2010.9.
- [14] 陕西省凤县银湘公司贯沟石墨矿资源储量检测报告[R].中国建材工业地质勘查中心陕西总队,2011.
- [15] 陕西省凤县凤县鑫达石墨矿资源储量检测报告[R].中国建材工业地质勘查中心陕西总队,2011.
- [16] 陕西省凤县岩湾隆泰石墨矿资源储量检测报告[R].中国建材工业地质勘查中心陕西总队,2011.
- [17] 陕西省宝鸡县胡店东沟透辉石矿地质普查报告[R].西北有色地质勘查局七一七总队,1994.10.
- [18] 宝鸡透辉石在陶瓷行业中的应用原料可行性研究报告[R].国家建材局咸阳陶瓷研究设计院,1994.10.
- [19] 陕西宝鸡凤阁岭公社大岭山硅石矿地质普查报告[R].宝鸡地质队,1972.
- [20] 陕西省眉县四沟红柱石矿地质普查报告[R].陕西省地质矿产局第八地质队,1996.

收稿日期:2013-07-01

作者简介:张旭宇(1964-),男,1988年毕业于江西理工大学,学士学位,高工。现主要从事地质勘查找矿管理工作。

(上接第60页)

程中设备地坑尺寸十分有限,这不利于日常检修和油缸更换。所以采用快速液压缸外壁与法兰螺纹连接的方式将减少各个孔与孔之间的位置要求,减轻安装快速液压缸时的劳动强度。如果油缸外壁螺栓孔位置错位时可以采用转动法兰的方式解决。具体结构见图7。

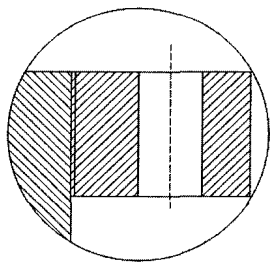


图7 油缸外壁与法兰结构

5 结语

快速液压缸在使用过程中有许多油缸没有的优

缺点。我们只有在实际使用中对其安装和设计存在的问题进行综合分析,然后综合现场人机情况和具体要求才能提出适用于现场使用的安装方案。只有这样才能使快速液压缸的优点得到充分的利用。

参考文献:

- [1] 刘延俊.液压系统使用与维护(第二版)[M].北京:化学工业出版社.
- [2] 章宏甲,黄谊.液压传动[M].北京:机械工业出版社.
- [3] 嘉培起.液压缸(第一版)[M].北京:科学技术出版社.

收稿日期:2013-06-15

作者简介:张占军(1984-),男,2007年毕业于兰州理工大学机电工程学院,机械工程师。从事设备检修工作。