



上海納卡什瑪液壓技術有限公司

Nakashima Hydraulics Technology Co., Ltd.

Add: Plant3#, No. 86-150 Pingbei Rd. Zhuangqiao, Minhang District, Shanghai, China 201108
Tel: 400-021-9112 86-21-64901276/2276/3476 Fax: 86-21-64902590
Website: www.nakashima.cn E-mail: sales@nakashima.cn

裝載機液壓系統的洩漏及防治

裝載機經常工作在潮濕、塵埃、泥濘、低溫或高溫，以及強光輻射等環境中，要求其液壓系統能夠長期可靠地工作。如果液壓系統一旦發生洩漏，應及時檢修。

1·洩漏的種類

裝載機液壓系統的洩漏主要有兩種，一是固定不動部位（即靜接合面，如液壓缸缸蓋與缸筒的接合處）密封的洩漏；二是滑動部位（即動接合面，如液壓缸活塞與缸筒內壁、活塞杆與缸蓋導向套之間）密封的洩漏，亦可分為內洩漏和外洩漏。內洩漏主要產生在液壓閥、液壓泵（液壓馬達）及液壓缸內部油液從高壓腔流向低壓腔；外洩漏主要產生在液壓系統的液壓管路、液壓閥、液壓缸和液壓泵（液壓馬達）的外部，即向零部件的外面滲漏。具體表現為管接頭、密封件、元件接合面、殼體及系統自身原因而引起的油液洩漏。

2·洩漏的原因

液壓系統的洩漏一般都是在使用一段時間後產生。從表面現象看，多為密封件失效、損壞、擠出，或密封表面被拉傷等造成。主要原因有：油液污染、密封表面粗糙度不當、密封溝槽不合格，管接頭鬆動、配合件間隙增大、油溫過高、密封圈變質或裝配不良等。

(1) 管接頭的洩漏與連接處的加工精度、緊固強度及毛刺是否被除掉等因素有關。主要表現是選用管接頭的類型與使用條件不符；管接頭的結構設計不合理；管接頭的加工品質差，不起密封作用；壓力脈動引起管接頭鬆動，螺栓蠕變鬆動後未及時擰緊；管接頭擰緊力矩過大或不夠。

(2) 密封件引起的洩漏與密封件的損壞或失效有關。主要表現是密封件的材料或結構類型與使用條件不符；密封件失效、壓縮量不夠、老化、損傷、幾何精度不合格、加工品質低劣、非正規產品；密封件的硬度、耐壓等級、變形率和強度範圍等指標不合要求；密封件的安裝不當、表面磨損或硬化，以及壽命到期但未及時更換。

(3) 由元件接合面引起的洩漏與設計、加工和安裝都有關。主要表現是密封的設計不符合規範要求，密封溝槽的尺寸不合理，密封配合精度低、配合間隙超差；密封表面粗糙度和平面度誤差過大，加工品質差；密封結構選用不當，造成變形，使接合面不能全面接觸；裝配不細心，接合面有沙塵或因損傷而產生較大的塑性變形。

(4) 殼體的洩漏主要發生在鑄件和焊接件的缺陷上，在液壓系統的壓力脈動或衝擊振動的作用下逐漸擴大。

(5) 系統自身洩漏的主要原因是，系統裝配粗糙，缺乏減振、隔振措施；系統超壓使用；未做到按規定對系統適時檢查及處理；易損件壽命到期但未及時更換。

3·洩漏的防治

(1) 防止油液污染

液壓泵的吸油口應安裝粗濾器，且吸油口處應距油箱底部一定距離；出油口處應安裝高壓精濾器，且過濾效果應符合系統的工作要求，以防汙物堵塞而引起液壓系統故障；液壓油箱隔板上應加裝過濾網，以除去回油篩檢程式未濾去的雜質。液壓缸上應安裝金屬防護圈，以防汙物被帶進缸內，並可防止泥水和光輻射對液壓缸侵蝕而引起洩漏；液壓元器件安裝前應檢查、清理乾淨其內部的鐵屑及雜質；定期檢查液壓油，一旦發現油液變質、泡沫多、沉澱物多、油水分離等現象後應立即清洗系統並換油。新油加入油箱前應經過靜置沉澱，過濾後方可加入，必要時可設中間油箱以進行新油的沉澱和過濾，確保油液的清潔。

(2) 密封表面的粗糙度要適當

液壓系統相對運動副表面的粗糙度過高或出現軸向劃傷時將產生洩漏；粗糙度過低，達到鏡面時密封圈的唇邊會將油膜刮去，使油膜難以形成，密封刃口產生高溫，加劇磨損，所以密封表面的粗糙度不可過高也不能過低。與密封圈接觸的滑動面一定好有較低的粗糙度，液壓缸、滑閥等動密封件表面的粗糙度應在 $ra0.2 \sim 0.4 \mu m$ 之間，以保證運動時滑動面上的油膜不被破壞。當

液壓缸、滑閥的杆件上出現軸向劃傷時，輕者可用金相砂紙打磨，重者應電鍍修復。

(3) 合理設計和加工密封溝槽

液壓缸密封溝槽的設計或加工的好壞，是減少洩漏、防止油封過早損壞的先決條件。如果活塞與活塞杆的靜密封處溝槽尺寸偏小，密封圈在溝槽內沒有微小的活動餘地，密封圈的底部就會因受反作用力的作用使其損壞而導致漏油。密封溝槽的設計（主要是溝槽部位的結構形狀、尺寸、形位公差和密封面的粗糙度等），應嚴格按照標準要求進行。

防止油液由靜密封件處向外洩漏，須合理設計靜密封件密封槽尺寸及公差，使安裝後的靜密封件受擠壓變形後能填塞配合表面的微觀凹坑，並能將密封件內應力提高到高於被密封的壓力。當零件剛度或螺栓預緊力不夠大時，配合表面將在油液壓力作用下分離，造成間隙過大，隨著配合表面的運動，靜密封就變成了動密封。

(4) 減少衝擊和振動

液壓系統的衝擊主要產生於變壓、變速、換向的過程中，此時管路內流動的液體因很快的換向和閥口的突然關閉而瞬間形成很高的壓力峰值，使連接件、接頭與法蘭鬆動或密封圈擠入間隙損壞等而造成洩漏。為了減少因衝擊和振動而引起的洩漏，可以採取以下措施：

- ①用減振支架固定所有管子以便吸收衝擊和振動的能量。
- ②採用帶阻尼的換向閥、緩慢開關閥門、在液壓缸端部設置緩衝裝置（如單向節流閥）。
- ③使用低衝擊閥或蓄能器來減少衝擊。
- ④適當佈置壓力控制閥來保護系統的所有元件。
- ⑤儘量減少管接頭的使用數量，且管接頭儘量用焊接連接。
- ⑥使用螺紋直接頭、三通接頭和彎頭代替錐管螺紋接頭。
- ⑦儘量用回油塊代替各個配置。
- ⑧針對使用的最高壓力，規定安裝時使用的螺栓扭矩和堵頭扭矩，防止接合面和密封件被損壞。

(5) 減少動密封件的磨損

液壓系統中大多數動密封件都經過精確設計，如果動密封件加工合格、安裝正確、使用合理，均可保證長時間無洩漏。從設計角度來講，可以採用以下措施來延長動密封件的壽命：

- ①消除活塞杆和驅動軸密封件上的徑向載荷。
- ②用防塵圈、防護罩和橡膠套保護活塞杆，防止粉塵等雜質進入。
- ③設計、選取合適的過濾裝置和便於清洗的油箱，以防止粉塵在油液中累積。
- ④使活塞杆和軸的速度盡可能低。

(6) 合理設計安裝板

當裝載液壓系統閥組或底板用螺栓固定在安裝面上時，為了得到滿意的初始密封和防止密封件被擠出溝槽與被磨損，安裝面要平直，密封面要求精加工，表面粗糙度要小於 $ra0.8\mu m$ ，平面度誤差要小於 $0.01/100mm$ ；表面不能有徑向劃痕，連接螺釘的預緊力要足夠大，以防止表面分離。

(7) 要正確裝配密封圈

裝配密封圈時應在其表面塗油，若須通過軸上的鍵槽、螺紋等開口部位，應使用引導工具，不要用螺絲刀等金屬工具，否則會劃傷密封圈而造成漏油。對於有方向性的密封圈（如 v 、 y 和 yx 等型密封圈），裝配時應將唇口對著壓力油腔，注意保護唇口，避免被零件的銳邊、毛刺等劃傷。對旋轉接觸的密封面（如液壓泵主動齒輪軸端），應選用雙唇密封圈。安裝組合密封件前應將密封件放在液壓油中煮到一定溫度；安裝時應使用專用的導套和收口工具，並嚴格遵守廠家對密封件的安裝說明。

(8) 控制油溫防止密封件變質

密封件過早變質的一個重要原因是油溫過高。多數情況下，當油溫經常超過 $60^{\circ}C$ 時，油液黏度大大下降，密封圈膨脹、老化、失效，結果導致液壓系統產生洩漏。據研究表明，油溫每升高 $10^{\circ}C$ 則密封件的壽命就會減半，所以應使油液溫度控制在 $65^{\circ}C$ 以內。為此，應將油箱內部的出油管與回油管用隔板隔開，減少油箱到執行機構（缸或馬達）之間的距離，管路上儘量用直角彎頭；另外，應注意油液與密封材料的相容性問題，須按使用說明書或有關手冊選用液壓油和密封件的型式與材質。

(9) 重視修理裝配工藝

應強化防漏治漏的修理工藝，如閥杆、活塞表面、缸內壁的整體或局部均可採用電刷鍍、靜電噴塗增厚後，再經車床切削加工至所需尺寸。安裝帶螺紋的管接頭時，應在螺紋上纏繞聚四氟乙烯生料帶。鑄造件或焊接件在安裝前應進行探傷檢查和耐壓試驗，耐壓試驗的壓力相當於其最高工作壓力的 $150\% \sim 200\%$ 。油封裝入座孔時，應用專用工具導入，防止位置偏斜。