



# 上海納卡什瑪液壓技術有限公司

## Nakashima Hydraulics Technology Co., Ltd.

Add: Plant 3#, 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

## 工程機械液壓柱塞泵的使用與維修

工程機械液壓系統的效率主要取決於液壓泵的容積效率，當容積效率下降到 72% 時，就需要進行常規維修，更換軸承和老化的密封件，要更換或修復超出配合間隙的磨擦副，使其性能得到恢復。

本文以直軸斜盤式柱塞泵為主，介紹其使用及維修方法。

### 1 液壓泵的供油形式

直軸斜盤式柱塞泵分為壓力供油型的自吸油型兩種。壓力供油型液壓泵大都採用有氣壓的油箱，也有液壓泵本身帶有補油分泵向液壓泵進油口提供壓力油的。自吸油型液壓泵的自吸油能力很強，無需外力供油。

靠氣壓供油的液壓油箱，在每次啓動機器後，必須等液壓漬箱達到使用氣壓後，才能操作機械。如液壓油箱的氣壓不足時就擔任機器，會對液壓泵內的與滑鞭造成拉脫現象，出會造成泵體內回程板與壓板的非正常磨損。採用補油泵供油的柱塞泵，使用 3000h 後，操作人員每日需對柱塞泵檢查 1-2 次，檢查液壓泵運轉聲響是否正常。如發現液壓缸速度下降或悶車時，就應該對補油泵解體檢查，檢查葉輪邊沿是否有刮傷現象，內齒輪泵間隙是否過大。

對於自吸油型柱塞泵，液壓油箱內的油液不得低於油標下限，要保持足夠數量的液壓油。液壓油的清潔度越高，液壓泵的使用壽命越長。

### 2 液壓泵用軸承

柱塞泵最重要的部件是軸承，如果軸承出現遊隙，則不能保證液壓泵內部三對磨擦副的正常間隙，同時也會破壞各磨擦副的靜液壓支承油膜厚度，降低柱塞泵軸承的使用壽命。據液壓泵製造廠提供的資料，軸承的平均使用壽命為 10000h，超過此值就需要更換新口。

拆卸下來的軸承，沒有專業檢測儀器是無法檢測出軸承的遊隙的，只能採用目測，如發現滾柱表面有劃痕或變色，就必須更換。

在更換軸承時，應注意原軸承的英文字母和型號，柱塞泵軸承大都採用大載荷容量軸承，最好購買原廠家，原規格的產品，如果更換另一種品牌，應請教對軸承有經驗的人員查表對換，目的是保持軸承的精度等級和載荷容量。

### 3 三對磨擦副檢查與修復

#### 3.1 柱塞杆與缸體孔

表 1 為柱塞泵零件的更換標準（參見圖 1），當表中所列的各種間隙超差時，可按下述方法修復：

（1）缸體鑲裝銅套的，可以採用更換銅套的方法修復。首先把一組柱塞杆處徑修整到統一尺寸，再用 1000# 以上的砂紙拋光外徑。

缸體安裝銅套的三種方法：

（a）缸體加溫熱裝或銅套低溫冷凍擠壓，過盈裝配；（b）采有樂泰膠粘著裝配，這咱方法要求銅外套外徑表面有溝槽；（c）缸孔攻絲，銅套外徑加工螺紋，塗樂泰膠後，旋入裝配。

（2）熔燒結合方式的缸體與銅套，修復方法如下：

（a）採用研磨棒，手工或機械方法研磨修復缸孔；（b）採用座標鏜床，重新鏜缸體孔；（c）採用鉸刀修復缸體孔。

(3) 採用“表面工程技術”，方法如下：

(a) 電鍍技術：在柱塞表面鍍一層硬鉻；(b) 電刷鍍技術：在柱塞表面刷鍍耐磨材料；(c) 熱噴塗或電弧噴塗或電噴塗：噴塗高碳馬氏體耐磨材料；(d) 鐳射熔敷：在柱塞表面熔敷高硬度耐磨合金粉末。

(4) 缸體孔無銅套的缸體材料大都是球墨鑄鐵的，在缸體內壁上製備非晶態薄膜或塗層。因為缸體孔內壁有了這種特殊物質，所以才能組成硬-硬配對的磨擦副。如果盲目地研磨缸體孔，把缸體孔內壁這層表面材料研掉，磨擦更加的結構性能也就改變了。被去掉塗層的磨擦副，如果強行使用，就會磨擦面溫度急劇升高，柱塞杆與缸孔發生膠合。

另外在柱塞杆表面製備一種獨特的薄膜塗層，塗層含有減磨+耐磨+潤滑功能，這組磨擦副實際還是硬-軟配對，一旦人地改變塗層，也就破壞了最佳配對材料的磨擦副，修理這些特殊的柱塞泵，就要送到專業修理廠。

### 3.2 滑靴與斜盤

滑靴與斜盤的滑動磨擦是斜盤柱塞泵三對磨擦副中最為複雜的一對。

表 1 列出柱塞杆球頭與滑靴球窩的間隙（參見圖 2），如果柱塞與滑靴間隙超差，柱塞腔中的高壓油就會從柱塞球頭與滑靴間隙中泄出，滑靴與斜盤油膜減薄，嚴重時會造成靜壓支承失效，滑靴與斜盤發生金屬接觸磨擦，滑靴燒蝕脫落，柱塞球頭劃傷斜盤。柱塞杆球頭與滑靴球窩超出公差 1.5 倍時，必須成組更換之。

	柱塞杆直徑	φ16	φ20	φ25	φ30	φ35	φ40
柱塞杆與缸孔	標準間隙	0.015	0.025	0.025	0.030	0.035	0.040
	極限間隙	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090
柱塞杆球頭 與滑靴球窩	標準間隙	0.010	0.010	0.015	0.015	0.020	0.020
	極限間隙	0.30	0.30	0.30	0.35	0.35	0.35

斜盤作用一段時間後，斜盤平面會出現內凹現象，在採用平臺研磨前，首先應測量原始尺寸和平面硬度。研磨後，再測出研磨量是多少，如在 0.18 以內，對柱塞泵使用無防礙；如果超出 0.2mm 以上，則應採用氮化的方法來保持原有的氮化層厚度。

斜盤平面被柱塞球頭刮削出溝槽時，可採用鐳射熔敷合金粉末的方法進行修復。鐳射熔敷技術既可保證材料的結合強度，又能保證補熔材料的硬度，且不全降低周邊組織的硬度。

也順以採用鉻相焊條進行手工堆焊，補焊過的斜盤平面需重新熱處理，最好採用氮化爐熱處理。不管採取哪種方法修復斜盤，都必須恢復原有的尺寸精度、硬度和表面粗糙度。

### 3.3 配流盤與缸體配流面的修復

配流盤有平面配流和球面配流兩種形式。

球面配流的磨擦副，在缸體配流面劃痕比較淺時，通過研磨手段修復；缸體配流面溝槽較深時，應先採用“表面工程技術”手段填平溝槽後，再進行研磨，不可盲目研磨，以防銅層變薄或漏油出鋼基。

平面配流形式的磨擦副可以精度比較高的平臺上進行研磨。

缸體和配流盤在研磨前，應先測量總厚度尺寸和應當研磨掉的尺寸，再補償到調整墊上。配流盤研磨量較大時，研磨後應重新熱處理，以確保淬硬層硬度（見表 2）。

表 2 柱塞泵零件硬度標準

柱塞杆推薦硬度	HS84
柱塞杆球頭推薦硬度	>HS90
斜盤表面推薦硬度	>HS90
配流盤推薦硬度	>HS90

缸體與配流盤修復後，可採用下述方法檢查配合面的洩漏情況，即在配流盤面塗上凡士林油，把泄油道堵死，塗好油配流盤平放在平臺或平板玻璃上，再把缸體放在配流盤上，在缸孔中注入柴油，要間隔注油，即一個孔注油，一個孔不注油，觀察 4h 以上，柱塞孔中柴油無洩露和串通，說明缸體與配流盤研磨合格。

## 4 結語

柱塞泵使用壽命的長短，與平時的維護保養，液壓油的數量和品質，油液清潔度等有關。避免油液中的顆粒對柱塞泵磨擦副造成磨損等，也是延長柱塞泵壽命的有效途徑。

在維修中更換零件應儘量使用原廠生產的零件，這些零件有時比其他仿造的零件價格要貴，但品質及穩定性要好，如果購買售價便宜的仿造零件，短期內似乎是節省了費用，但由此出帶來了隱患，也可能對柱塞泵的使用造成更大的危害。