



# 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

## 活塞杆外洩漏改進修復

液壓缸是建築工程機械的重要執行元件，其品質的穩定性直接影響著建築工程機械的工作效率和可靠性。通過對裝載機三包期故障率統計分析，液壓缸問題位居第 4 位，其中液壓缸活塞杆外洩漏是最突出的品質問題。雖然各液壓缸生產企業曾採取多種措施進行改進，但效果並不十分顯著。通過對發生早期活塞杆外洩漏的主要原因，並提出相應的改進措施。

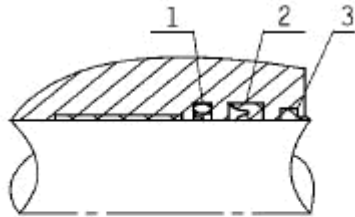
### 1、液壓缸早期發生活塞杆外洩漏的原因分析

傳統意見認為，造成液壓缸早期活塞杆外洩漏的主要原因密封圈失效和油液污染。通過對市場因活塞杆外洩漏退回的液壓缸拆檢，確實發現密封圈出現不同程度的磨損、劃傷、老化等現象，從液壓缸密封圈失效的實際檢測情況來看，主要原因如下：

#### (1) 防塵圈防塵效果差。

在實際使用中，人們對液壓缸防塵圈防塵效果重視程度不夠，體現在以下 2 個方面：

①防塵圈結構選型不合理。如圖 1 所示，隨著工程機械多用途的應用，尤其是個體用戶在高污染的煤礦、礦山等場所，每日連續十幾個小時超載、超溫使用，要求防塵圈必須具有高抗污染、抗高溫的功能。目前單唇口防塵圈已不能適應工程機械的需要，從拆檢的液壓缸防塵圈來看，基本失去防塵功能，使污染物從活塞杆進入，造成密封磨損失效。



1.軸用組合封 2.低壓Y形密封圈 3.防塵圈

圖 1 液壓缸密封簡圖

②防塵圈在裝配過程中保護措施差。主要表現在建築工程機械整機噴漆過程中，對液壓缸防塵圈不採取保護措施，造成防塵圈唇口部位存在殘留油漆，對防塵圈起到一定破壞作用，影響防塵效果。從拆檢的液壓缸發現防塵圈內部存有油漆，可以說明這一點。

#### (2) 軸用組合封結構不合理。

目前活塞杆主要密封結構是防塵圈+低壓密封（Y形圈）+高壓密封（軸用組合封），Y形圈經過多年研究，是比較成熟的結構，加上進口Y形圈的應用，低壓密封品質基本不存在問題。軸用組合封進口件價格較高，而國產件密封唇口設計角度不合理，容易使唇口在高溫狀態下發生材料流動問題，使密封唇口尺寸和形狀發生改變，造成密封性能失效，使壓力集中在低壓密封Y形圈處，以至出現早期活塞杆外洩漏問題。從拆檢的液壓缸中，發現以上問題確實存在。

#### (3) 活塞杆表面碰傷。

裝載機在起升過程中，由於鏟鬥的運動，使鬥內物料滑落，砸在伸出的活塞杆表面上，造成活塞杆表面出現微小凹坑，增大了密封圈與活塞杆的摩擦力，使密封圈磨損失效。目前這已成為液壓缸早期活塞杆外洩漏的主要問題之一。

#### (4) 活塞杆與導向套的配合間隙選配不合理。

按照液壓缸設計原則，活塞杆與導向套的配合公差是 H9/f8。但在實際應用中，如果二者配合為最小公差值，由於工程機械長時間超載使用，高溫情況下材料膨脹，容易造成活塞杆表面油膜銳減，密封唇口潤滑效果降低，局部溫度超過密封圈容許溫度，使密封圈高溫老化，失去密封效果。市場用戶回饋活塞杆表面出現發黑問題，就是以上原因造成的。

從連續幾年的液壓缸活塞杆外洩漏品質原因調查、分析來看，以上幾個問題是造成液壓缸早期發生活塞杆外洩漏的主要原因，比例達 60% 以上。

## 2、降低液壓缸早期活塞杆外洩漏的主要措施

(1) 選擇內外雙唇口防塵圈。結構如圖 2 所示，使防塵圈起到阻止汙物從唇口和槽底處進入液壓缸。



图 2 双唇口防尘圈结构简图

(2) 對防塵圈在液壓缸和整機噴漆過程中增加保護措施。借鑒國外液壓缸防塵圈保護經驗，要防塵圈唇口處安裝一個特製密封圈，可將油漆與防塵圈進行有效隔離，在噴漆完成後，再將特製密封圈去掉。

(3) 改進軸用組合封結構。如圖 3，在軸用組合封稜邊增加 R1 圓弧過渡和密封唇口增加 7° 偏角，避免高溫時密封唇口處和稜邊材料發生流動問題。通過這一改進，即使產生唇口材料出現流動情況，由於存在材料流動空間，也不會降低軸用組合封密封效果。

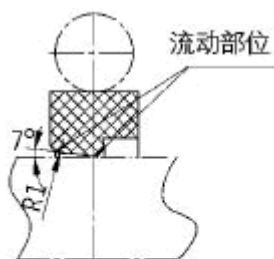


图 3 轴用组合封改进结构

(4) 活塞杆表面中頻淬火。通過中頻淬火，提高活塞杆基體硬度，既可以增加活塞杆表面抗碰傷能力，又便於降低活塞杆表面粗糙度值。另外還有意見認為，由於存在深度 2mm 以上的淬硬層，使整個活塞杆形成一個圓筒結構，可提高活塞杆抗彎強度。

(5) 採取活塞杆表面保護措施。隨著人們對建築工程機械在工作中發生活壓缸活塞杆碰傷問題的深入認識，各裝載機生產廠已經開始對活塞杆碰傷比較嚴重的翻斗液壓缸，在活塞杆耳環處增加一個保護板，能夠有效降低和避免活塞杆碰傷的隱患。

(6) 合理設計和選配活塞杆與導向套的配合間隙。在保證密封圈擠出安全間隙的前提下，儘量通過支承環使二者的配合間隙有足夠的油膜厚度，保證密封唇口的潤滑，避免因產生於摩擦而出現異常高溫狀態