



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3708—1995

---

## 船用螺杆泵修理技术要求

1995-12-19发布

1996-08-01实施

中国船舶工业总公司 发布

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用电动螺杆泵(以下简称螺杆泵)的勘验、修理和试验及验收要求。

本标准适用于输送介质为燃油、润滑油和液压油等液体的排出压力小于 10 MPa 的双螺杆泵和三螺杆泵。对其他型式或输送水和化学品类介质的螺杆泵,也可参照使用。

## 2 引用标准

GB 4323 弹性套柱销联轴器

GB 11035 船用电动双螺杆泵

CB/T 3668 电刷镀镍、铜工艺技术要求

## 3 勘验

### 3.1 勘验范围

3.1.1 对小范围的修理,仅对船方明确指定修理的零部件进行拆卸检查。

3.1.2 对整机修理或主要零部件需要修理的工程,应先进行修前试验,然后进行拆卸检查。

### 3.2 修前试验

3.2.1 修前试验可在随船航行、修前试航或修前系泊试验中任选一种方式进行。

3.2.2 试验时,应使螺杆泵所属系统处于稳定的运行状态并达到额定负荷或所能承受的最大负荷。试验时,观察和检测螺杆泵的修前技术状态,包括下列内容:

a. 检测电动机的转速、电压和电流等参数。检测螺杆泵的排出压力,吸入高度、流量和介质温度等参数;

b. 检测旁通安全阀的工作情况,试验旁通安全阀的起跳压力;

c. 检测泵壳、螺杆、传动齿轮、轴承、密封装置和联轴器等相对运动和配合的工作部件的发热、泄漏、振动和噪声等情况;

d. 对船方提出的机械故障和不正常现象,对修前试验中发现的异常现象,必须进行重点试验,详细检测并记录有关技术参数和运行情况。

### 3.3 拆卸检查

3.3.1 按工艺规程,把泵组的所有零部件进行解体。

3.3.2 采用手工刷、铲或使用清洗溶剂等有效的清洗方法对零部件进行彻底的清洗。

3.3.3 对零件的磨损、机械损伤和腐蚀情况进行下列检查:

a. 检查泵体有无裂纹或严重的腐蚀。必要时作 1.5 倍工作压力的水压试验,检查其渗漏情况;

b. 测量螺杆与泵体衬套、螺杆轴与轴承衬套、传动齿轮内径、衬套外径、滚动轴承内外径等部位的轴径或孔径的精确尺寸,确定其实际的尺寸偏差和形位误差并计算出实际的配合间隙。然后按表 1 和表 2 规定确定修理范围;

c. 测量螺杆侧隙,传动齿轮啮合间隙及从动螺杆的轴向推力间隙;

- d. 对主要受力部件,如螺杆、传动齿轮、联轴器等,应仔细检查有无裂纹、严重变形或其他缺陷;
- e. 对机械密封装置、旁通安全阀、推力垫块、滚动轴承和底座等零部件,应检查其磨损、机械损伤及变形等缺陷。

#### 4 修理

##### 4.1 确定零件修理方案的原则

4.1.1 在随机供给的原始技术文件中规定了修理标准时,应遵照执行。若随机资料没有规定或查不到原始规定时,可参照表1或表2规定进行修理。

4.1.2 零件经过勘验或修理加工以后,把测量所得的配合间隙或形位误差与表1或表2的规定进行对照比较,确定修理方案。

表1 常用螺杆泵主要零件修理要求

mm

螺杆泵型号	项目	泵	公称尺寸	新机安装值	使用极限值
三螺杆泵	主动螺杆与泵体衬套间隙	A	50	0.032~0.127	0.180
		B	25	0.040~0.115	0.180
	从动螺杆与泵体衬套间隙	A	30	0.025~0.108	0.150
		B	15	0.030~0.090	0.150
	主动螺杆与上部轴承衬套间隙	A	28	0.008~0.043	0.120
		B	25	0.020~0.063	0.120
	主动螺杆与下部轴承衬套间隙	A	50	0.025~0.077	0.180
		B	11	0.016~0.052	0.120
	从动螺杆与下部轴承衬套间隙	A	20	0.020~0.063	0.120
		B	10	0.013~0.043	0.100
	从动螺杆上端轴向间隙	A	—	1.0~3.5	5.0
		B	—	1.5~2.0	3.0
	螺杆外径径向跳动	A	50	≤0.02	0.06
		B	25	≤0.01	0.04
二螺杆泵	螺杆与泵体衬套间隙	A	50	≤0.007	0.030
		B	25	≤0.006	0.030
		C	66	0.200~0.243	0.360
	螺杆螺纹啮合侧隙	D	104	0.325~0.380	0.580
		E	150	0.200~0.250	0.380
	螺杆与轴承衬套间隙	C	66	0.07~0.10	0.15
		D	104	0.25~0.70	1.00
		E	150	0.35~0.40	0.60

表 2 三螺杆泵通用修理要求

mm

项目	公称轴径	新机安装值	使用极限值
螺杆外径径向跳动		$\leq 0.025$	0.060
螺杆支承轴颈的圆度和圆柱度		$\leq 0.006$	0.030
螺杆外圆的圆度和圆柱度	$\leq 30$	$\leq 0.007$	0.030
	$> 30 \sim 50$	$\leq 0.009$	0.040
	$> 50 \sim 80$	$\leq 0.010$	0.040
螺杆与轴承衬套间隙	$\leq 30$	0.020~0.063	0.150
	$> 30 \sim 50$	0.025~0.077	0.180
	$> 50 \sim 80$	0.030~0.090	0.200
	$> 80 \sim 120$	0.040~0.110	0.250
螺杆与泵体衬套间隙	$\leq 50$	0.07~0.13	0.20
	$> 50 \sim 80$	0.08~0.14	0.22
	$> 80 \sim 120$	0.14~0.22	0.34
	$> 120 \sim 180$	0.18~0.28	0.42
	$> 180 \sim 200$	0.22~0.31	0.46

#### 4.2 泵体和泵体衬套

4.2.1 泵体产生裂缝或严重腐蚀时,应采用焊补、复板、粘结或金属扣合等成熟的工艺措施进行修补。无法修复时,应予换新。经修复后的泵体应作 1.5 倍工作压力的水压试验,保压 5 min 不得渗漏。

4.2.2 泵体衬套产生裂缝或严重的机械损伤时,应予换新。若上述缺陷属轻微程度,可采用手工刮磨的方法修理,消除缺陷后继续使用。

4.2.3 泵体衬套产生明显磨损时,按表 1 和表 2 确定修理或更换。

#### 4.3 螺杆

4.3.1 螺杆的螺纹和支承工作面,如产生轻微的划痕、拉毛等损伤,经修整后,允许继续使用。

4.3.2 螺杆产生裂纹、变形或其他严重缺陷而无法修复时,应予换新。

4.3.3 螺杆的形位误差或配合间隙超过表 1 或表 2 规定的使用极限值时,应予修理或换新。

螺杆的支承工作面的缺陷,可采用镀铬、电刷镀或镀铁等工艺方法修理。电刷镀应符合 CB/T 3668 规定。

#### 4.4 轴承的修理

4.4.1 轴承衬套产生裂缝或严重损伤时,应予换新。如产生轻微的损伤和缺陷,可进行手工刮磨修光后继续使用。

4.4.2 轴承衬套的内外径配合间隙超过表 1 或表 2 规定使用极限值时,应予修理或换新。

4.4.3 衬套外圆的配合松动时,可采用电刷镀或电镀方法修复。

4.4.4 滚动轴承产生下列情况之一,应按原始型号和精度等级予以换新。

- 滚动受力部位明显磨损,轴承内外圆配合表面产生磨损配合松动,且无法修复;
- 轴承产生过热变色,表面剥落或严重锈蚀等缺陷;

c. 用手转动轴承时产生明显的松动,转动不均匀或有不正常的响声。

4.4.5 推力轴承受力面如有拉毛,划痕或磨换等缺陷时,应采用手工铰,砂或机加工等方法修理。修理后的工作面端面全跳动应不超过 0.01 mm。

#### 4.5 轴封

4.5.1 机械密封装置的修理应符合下列要求:

a. 动环或静环产生磨损或锈蚀等缺陷时,应予研磨,如磨损严重或碎裂时,应予换新。加工后工作面粗糙度  $R_a \leq 0.2 \mu\text{m}$ ;

b. 轴或轴套的工作部位,不允许存在锈斑、毛刺或划伤等缺陷,表面粗糙度  $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ ,径向跳动应符合表 3 规定;

c. 弹簧产生断裂、变形、锈蚀等缺陷时,应予换新。

表 3 机械密封轴套(或轴)径向跳动

mm

轴径	$\leq 30$	$>30 \sim 60$	$>60 \sim 80$	$>80 \sim 100$
径向跳动	$\leq 0.06$	$\leq 0.08$	$\leq 0.10$	$\leq 0.12$

#### 4.5.2 填料密封装置

4.5.2.1 修理拆卸后,软填料应一律换新。

4.5.2.2 填料轴套(或轴)表面如有轻微磨损或擦伤时,经光车或砂光后允许继续使用。产生严重磨损或机械损伤时,应予换新。

#### 4.6 弹性套柱销联轴器

4.6.1 弹性圈如产生明显磨损、碎裂或老化等缺陷时,应按原型号和规格换新。

4.6.2 弹性圈柱销产生锈蚀、变形或松动时,应予换新。

4.6.3 联轴器本体与轴颈或键的配合产生松动时,应与配合件综合考虑修理方案。修后的配合间隙应符合 GB 4323 的规定。

#### 4.7 新配零部件

4.7.1 当由专业生产厂制造零部件时,应按照经规定程序批准的图纸和技术文件制造,并出具出厂合格证书。

4.7.2 自制零部件的材料选用、制造加工质量及检验验收的技术要求应遵照 GB 11035 的规定。

### 5 试验及验收

5.1 螺杆泵经过修理以后,应通过系泊试验进行运转试验。

5.2 试验项目包括跑合调正试验、旁通安全阀调正试验和系统效用试验。

5.2.1 跑合调正试验应在额定转速下,调节螺杆泵的排出阀的开度,按表 4 规定的次序进行试验。螺杆泵经过跑合和调正试验后,技术性能应符合 5.3 条规定。

表 4

次序	工况	试验时间 h	备注
1	排出阀门全开	1/4	
2	1/2 额定排出压力	1/4	
3	额定排出压力	1/2	待轴承温度稳定以后检测有关技术参数

5.2.2 旁通安全阀调正试验是在额定转速下,逐渐关闭泵的排出阀门,试验并调正旁通安全阀的开启

压力,开启压力为1.1~1.15倍额定工作压力,试验不少于二次,合格后作铅封验收。

5.2.3 配合所属系统进行效用试验,以确保所属系统和机械设备能正常工作。螺杆泵的技术参数和性能应符合5.3条规定。

5.3 螺杆泵在额定工况下运转时,应符合下述要求:

- a. 螺杆转动应轻松均匀,无不正常的振动和响声;
- b. 滚动轴承体表面的工作温度不超过75℃,温升不超过35℃。填料函温度不超过70℃;
- c. 机械密封的漏泄量不超过0.2 mL/min,填料密封的漏泄量不超过6 mL/min。

---

**附加说明:**

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由江南造船厂负责起草。

本标准主要起草人姚荣元、陈新华。