

# 维护分公司钳工专业

## 螺杆泵维护检修 作业指导书

武汉检安石化工程有限公司  
二〇〇九年十月

## 目 录

- 1、总则
2. 检修周期与内容
3. 检修与质量标准
4. 试车与验收
- 5、维护与故障处理
- 6、附件

1. 总则

1.1 概述

我公司对螺杆泵的维护检修有着多年的经验，可承担石油化工单螺杆、双螺杆、三螺杆泵的维护检修工作。本程序对螺杆泵的检修周期与内容、检修与质量标准、试车与验收、维护与故障处理等进行详细说明。

1.2 编写修订依据

- SHS01016-2004 螺杆泵维护检修规程
- HGJ 1039-79 化工厂螺杆泵维护检修规程
- GB 10885-89 单螺杆泵技术条件
- GB 10887-89 三螺杆泵技术条件
- GB 11035-89 船用电动双螺杆泵技术条件
- GB 3852-83 联轴器轴孔和键槽型式及尺寸
- ISO 3945 泵振动评价标准
- 《化工厂机械手册》 化学工业出版社 1989
- 《工业泵选用手册》 化学工业出版社 1998
- 国际标准化组织推荐使用的日本川铁公司企业标准

2. 检修周期与内容

2.1 检修周期（见表 1）

根据状态检测及机组运行的实际情况，可适当调整检修周期。

表 1 检修周期			月
检修类型	小修	大修	
检修周期	3~6	12~24	

2.2 检修内容与程序

2.2.1 小修项目

- 2.2.1.1 检查轴封情况，调整压盖与轴的间隙，更换填料或修理机械密封。
- 2.2.1.2 检查轴承。
- 2.2.1.3 检查各部位螺栓紧固情况。
- 2.2.1.4 消除冷却水、封油和润滑系统在运行中出现的跑、冒、滴、漏等缺陷。
- 2.2.1.5 检查联轴器及对中情况。

2.2.2 大修项目

- 2.2.2.1 包括小修项目内容。
- 2.2.2.2 解体检查各部件磨损情况，测量并调整各部件配合间隙。
- 2.2.2.3 检查齿轮磨损情况，调整同步齿轮间隙。
- 2.2.2.4 检查螺杆直线度及磨损情况。
- 2.2.2.5 检查泵体内表面磨损情况。
- 2.2.2.6 校验压力表、安全阀。

3. 检修与质量标准

3.1 检修前准备

- 3.1.1 掌握运行情况，备齐必要的图纸资料。
- 3.1.2 备齐检修工具、量具、配件及材料。
- 3.1.3 切断电源及设备与系统联系，内部介质冷却、吹扫、置换干净，符合安全检修条件。

3.2 拆修与检查

- 3.2.1 拆卸联轴器。
- 3.2.2 拆卸检查同步齿轮。
  - 3.2.2.1 拆卸泵后端盖，检查垫片、止推垫片、轴承、轴向定位塞（单或三螺杆泵）。
  - 3.2.2.2 拆卸泵后端盖，拆卸检查轴承及密封（双螺杆泵）。
- 3.2.3 拆卸前端盖，拆卸检查主、从动螺杆及密封。
- 3.2.4 必要时更换端盖与泵体之间垫片。

- 3.2.5 联轴器对中。
- 3.3 检修与质量标准
- 3.3.1 螺杆
- 3.3.1.1 螺杆表面要求不得有伤痕，螺旋型面粗糙度为  $R_a1.6$ ,齿顶表面粗糙度为  $R_a1.6$ ，螺旋外圆表面粗糙度为  $R_a1.6$ 。
- 3.3.1.2 螺杆轴颈圆柱度为直线的 0.025%。
- 3.3.1.3 螺杆轴线直线度为 0.05mm。
- 3.3.1.4 螺杆齿顶与泵体间隙冷态为 0.11~0.48mm。
- 3.3.1.5 螺杆啮合时齿顶与齿根间隙冷态为 0.11~0.48mm，法向间隙为 0.10~0.29mm，且处于相邻两齿中间位置。
- 3.3.2 泵体
- 3.3.2.1 泵体内表面粗糙度为  $R_a3.2$ 。
- 3.3.2.2 泵体、端盖和轴承座的配合面及密封面应无明显伤痕，粗糙度为  $R_a3.2$ 。
- 3.3.3 轴承
- 3.3.3.1 滚动轴承与轴的配合采用 H7/k6。
- 3.3.3.2 滚动轴承与轴承箱配合采用 H7/h6。
- 3.3.3.3 滚动轴承外圈与轴承压盖的轴向间隙为 0.02~0.06mm。
- 3.3.3.4 滚动轴承采用热装时，加热温度不得超过 100℃，严禁用火焰直接加热，推荐采用高频感应加热。
- 3.3.3.5 滚动轴承的滚子和内外滚道表面不得有腐蚀、坑疤、斑点等缺陷，保持架无变形、损伤。
- 3.3.3.6 滑动轴承衬套与轴的配合间隙（检验值）如表 2 所示。

表 2 轴颈与滑动轴承配合间隙

转速/（r/min）	1500 以下	1500~3000	3000 以上
间隙/（mm）	1.2/1000D	1.5/1000D	2/1000D

注：D 为轴颈直径，mm。

- 3.3.3.7 滑动轴承衬套与轴承座孔的配合为 R7/h6。
- 3.3.4 密封
- 3.3.4.1 填料密封
- a. 填料压盖与填料箱的直径间隙一般为 0.1~0.3mm。
- b. 填料压盖与轴套的直径间隙为 0.75~1.0mm，周向间隙均匀，相差不大于 0.1mm。
- c. 填料尺寸正确，切口平行、整齐、无松动，借口与轴心线成 45° 夹角。
- d. 压装填料时，填料的接头必须错开，一般接口交错 90°，填料不宜压装过紧。
- e. 安装填料密封应符合技术要求。
- 液封环与填料箱的直径间隙一般为 0.15~0.20mm。
- 液封环与轴套的直径间隙一般为 1.0~1.5mm。
- 填料均匀压入，不宜压得过紧，压入深度一般为一圈盘根高度，但不得小于 5mm。
- 3.3.4.2 机械密封
- a. 压盖与垫片接触面对轴中心线的垂直度为 0.02mm。
- b. 安装机械密封应符合技术要求。
- 3.3.5 联轴器
- 联轴器与轴的配合根据轴径不同，采用 H7/js6、H7/k6 或 H7/m6。
- 联轴器对中偏差和端面间隙如表 3 所示。

表 3 联轴器对中偏差和端面间隙

联轴器型式	联轴器外径	对中偏差		端面间隙
		径向位移	轴向倾斜	
滑块联轴器	《300	<0.05	<0.4/1000	
	300~600	<0.10	<0.6/1000	
齿式联轴器	170~185	<0.05	<0.3/1000	2.5
	220~250	<0.08		2.5
	290~430	<0.10	<0.5/1000	5.0

弹性套柱销联轴器	71~106	<0.04	<0.2/1000	3
	130~190	<0.05		4
	220~250	<0.05		5
	315~400	<0.08		
弹性柱销联轴器	475	<0.08		6
	600	<0.10		
	90~160	<0.05		2.5
	195~220			3
	280~320	<0.08		4
	360~410			5
	480	<0.10		6
	540			7
	630			

### 3.3.6 同步齿轮

3.3.6.1 主动齿轮与轴的配合为 H7/h6，从动齿轮与锥行轮毂的配合为 H7/h6，锥行轮毂与轴的配合为 H7/h6。

3.3.6.2 锥行轮毂质量应符合技术要求，内表面粗糙度为  $R_a0.8$ ，如有裂纹或一组锥行轮毂严重磨损， $f$  值小于 0.5mm 时应更换（见图 1）

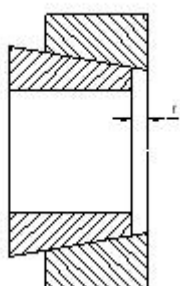


图 1

3.3.6.3 齿轮不得有毛刺、裂纹、断裂等缺陷。齿轮的接触面积，沿齿高不小于 40%，沿齿宽不小于 55%，并均匀地分布在节圆线周围，齿轮啮合侧间隙为 0.08~0.10mm。

## 4. 试车与验收

### 4.1 试车前准备

- 4.1.1 检查检修记录，确认符合质量要求。
- 4.1.2 轴承箱内润滑油油质及油量符合要求。
- 4.1.3 封油、冷却水管不堵、不漏。
- 4.1.4 检查电机旋转方向。
- 4.1.5 盘车无卡涩，无异常响声。
- 4.1.6 必须向泵内注入输送液体。
- 4.1.7 出入口阀门打开，至少应有 30%。

### 4.2 试车

- 4.2.1 螺杆泵不允许空负荷试车。
- 4.2.2 运行良好，应符合下列机械性能及工艺指标要求：

- a. 运转平稳，无杂音。
- b. 振动烈度应符合 SHS 01003-2004《石油化工旋转机械振动标准》相关规定。
- c. 冷却水和油系统工作正常，无泄漏。
- d. 流量、压力平稳。
- e. 轴承温升符合有关标准。
- f. 电流不超过额定值。

g. 密封泄漏不超过下列要求:

机械密封 重质油不超过 5 滴/min; 轻质油不超过 10 滴/min。

填料密封 重质油不超过 10 滴/min; 轻质油不超过 20 滴/min。

4.2.3 安全阀回流不超过 3min。

4.2.4 试车 24h 合格后, 按规定办理验收手续, 移交生产。

4.2.5 试车期间维修人员和检修人员加强巡检次数。

4.2.6 停车时不得先关闭出口阀。

4.3 验收

4.3.1 检修质量负荷 SHS 01001-2004《石油化工设备完好标准》项目内容的要求和规定, 检修记录齐全、准确, 并符合本规程要求。

4.3.2 设备技术指标达到设计要求或能满足生产需要。

4.2.3 设备状况达到完好标准。

## 5. 维护与故障处理

5.1 日常维护

5.1.1 定时检查泵出口压力。

5.1.2 定时检查泵轴承温度及振动情况。

5.1.3 检查密封泄漏及螺栓紧固情况。

5.1.4 封油压力应比密封腔压力高 0.05~0.1Mpa。

5.1.5 泵油不正常响声或过热时, 应停泵检查。

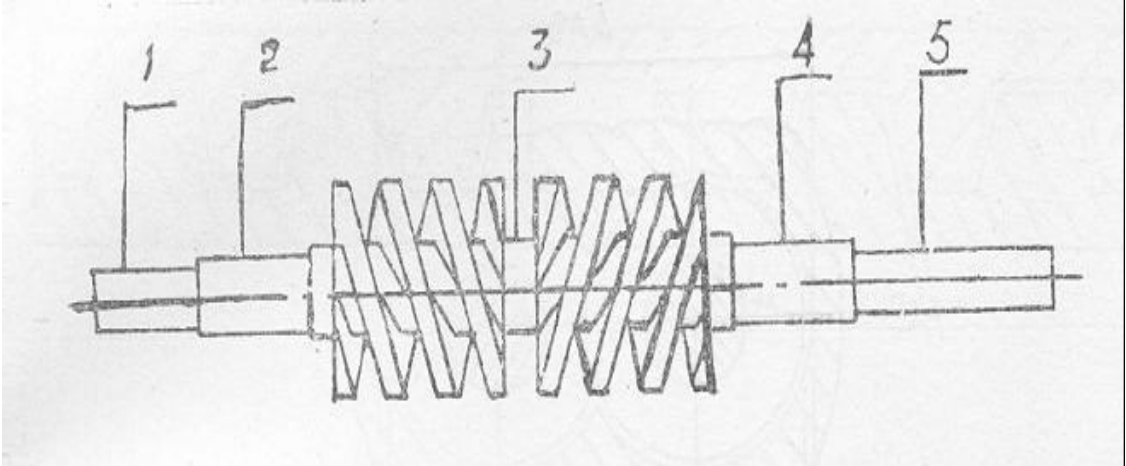
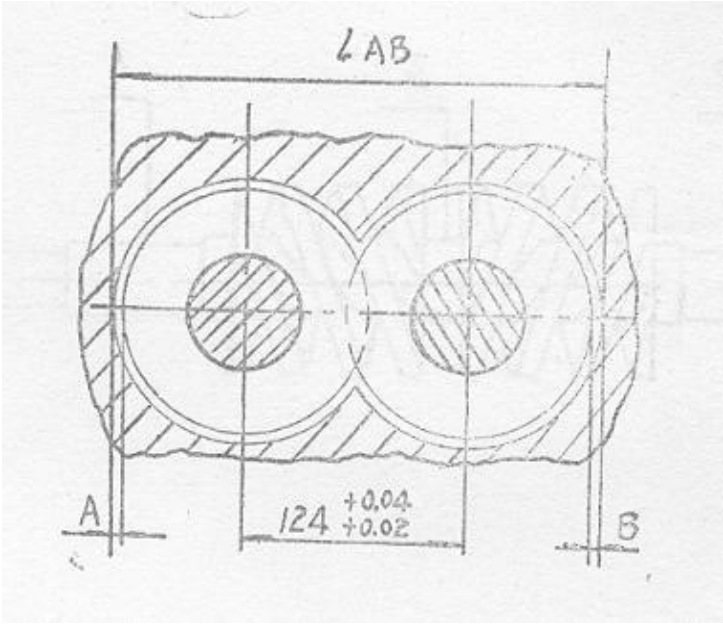
5.2 常见故障与处理 (见表 4)

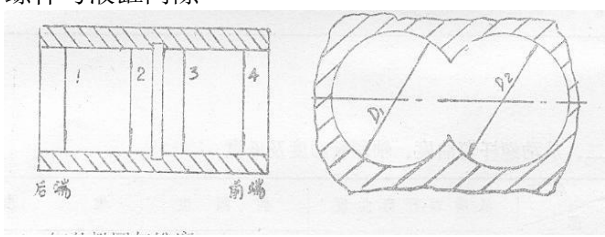
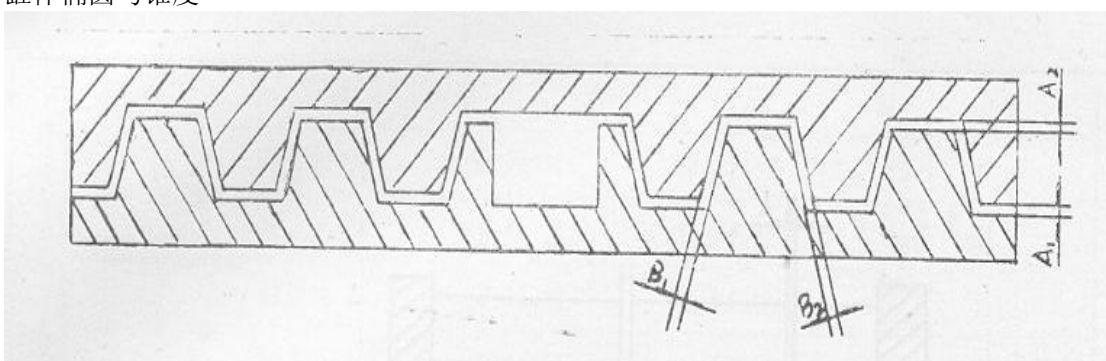
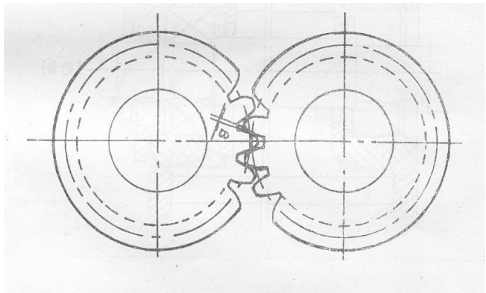
表 4 常见故障与处理

序号	故障现象	故障原因	处理方法
1	泵不吸油	吸入管路堵塞或漏气 吸入高度超过允许吸入真空高度 电动机反转 介质黏度过大	检修吸入管路 降低吸入高度 改变电动机转向 将介质加温
2	压力表指针波动大	吸入管漏漏气 安全阀没有调好或工作压力过大, 使安全阀时开始闭	检查吸入管路 调整安全阀或降低工作压力
3	流量下降	吸入管路堵塞或漏气 螺杆与衬套内严重磨损 电动机转速不够 安全阀弹簧太松或阀瓣与阀座接触不严	检查吸入管路 磨损严重时应更换零件 修理或更换电动机 调整弹簧, 研磨阀瓣与阀座
4	轴功率急剧增大	排出管路堵塞 螺杆与衬套内严重磨擦 介质黏度太大	停泵清洗管路 检修或更换有关零件 将介质升温
5	泵振动大	泵与电机不同心 螺杆与衬套不同心或间隙大、偏磨 泵内有气 安装高度过大, 泵内产生气蚀	调整同心度 检修调整 检修吸入管路, 排除漏气部位 降低安装高度或降低转速
6	泵发热	泵内严重摩擦 机械密封回油孔堵塞 油温过高	检查调整螺杆和衬套间隙 疏通回油孔 适当降低油温
7	机械密封大量漏油	装配位置不对 密封压盖未压平 动环和静环接触面碰伤 动环和静环密封圈损坏	重新按要求安装 调整密封压盖 研磨密封面或更换新件 更换密封圈

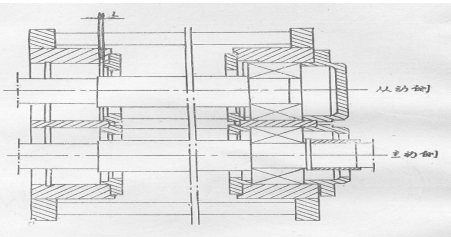
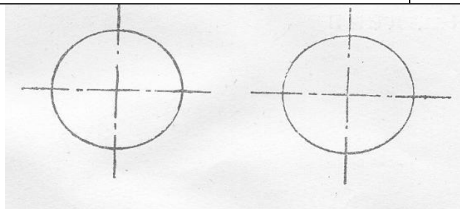
6. 附件

6.1 螺杆泵检修记录

螺杆泵						螺杆泵检修记录								
主动螺杆弯曲度、轴颈椭圆度及锥度														
														
名称 部位		主动螺杆弯曲度					椭圆度				锥度			
		1	2	3	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5
类别														
拆检值														
组装值														
质量标准		不大于 0.04					D/1000				D/1000			
从动螺杆弯曲度、轴颈椭圆度及锥度														
														
名称 部位		从动螺杆弯曲度					椭圆度				锥度			
		1	2	3	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5
类别														
拆检值														
组装值														
质量标准														

螺杆泵				螺杆泵检修记录				
螺杆与液缸间隙								
								
<div>名称 部位 类别</div>	螺杆与液缸间隙			主动螺杆与从动螺杆中心偏差		双缸间壁距 LAB		
	A	B	C					
	拆检值							
	组装值							
	质量标准			0.03				
缸体椭圆与锥度								
								
部位	椭圆度						锥度	
类别	1-1		2-2		3-3			
组装值	D 大	D 小	D 大	D 小	D 大	D 小	1-2	3-4
主动侧								
从动侧								
质量标准								
螺杆间隙								
								
部位	A1	A2	B1	B2	B1+B2			
组装值								
标准								



螺杆泵		螺杆泵检修记录							
齿轮间隙									
									
部位		B							
		顶隙			侧隙				
拆检值									
组装值									
标准									
轴承附件间隙									
部位		L 主动	L 从动	LI	LII	I	I 1	I 2	
拆检值									
组装值									
标准		0.5							
轴承配合尺寸									
项目	部位	前轴承				后轴承			
组 装 值	主动轴	箱 体 尺寸		轴 尺 寸		箱 体 尺寸		轴 尺 寸	
		轴 承 外径		轴 承 内径		轴 承 外径		轴 承 内径	
	从动轴	箱 体 尺寸		轴 尺 寸		箱 体 尺寸		轴 尺 寸	
		轴 承 外径		轴 承 内径		轴 承 外径		轴 承 内径	
质量标准									
对轮找正									
质量标准		拆装值			组装值				
部位	允 许 公差								
圆周	0.08								
平面	0.06								
平面间隙	2—4								
螺杆泵		螺杆泵检修记录							
试车情况									
轴承温度		振幅		电压		压力		流量	
更换零配件状况									

序号	零件名称	材质	数量	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				