

螺杆泵维护检修规程

SN 系列 U 型三螺杆泵

一、概述

用于低压范围 ($\leq 4.0\text{MPa}$) SN 系列三螺杆泵, 是具有良好吸入能力的容积泵, 适用于无固体颗粒的润滑性液体的输送, 工作温度 $\leq 110^{\circ}\text{C}$. 绝对禁止输送水及其它相似介质。

基于多年的实践经验, 螺杆泵使用精选材料制造, 按照 GB... 生产制造, 产品质量达到国际水平。只要选型合理, 使用正确, 可保证泵的正常运转和适用寿命。质量保质期为一年, 投入运行后如出现故障, 建议将整各系统按故障检查表逐项检查、排除。

二、设备技术性能

包括 2 台三螺杆泵

主油泵

型 号:	SNH1700R46U12.1W23 型
流 量:	m^3/h
设 计 压 力:	Mpa
泵 转 速:	r/min
轴 功 率:	kw
扬 程:	m
允许吸入高度:	m
电 机 功 率:	kw
泵 效 率:	%
介 质:	氮气
汽 蚀 余 量:	m

辅油泵

型 号:	SNH660R40U12.1W23 型
流 量:	529L/min
设 计 压 力:	0.5Mpa
泵 转 速:	1450r/min
轴 功 率:	6.28kw
扬 程:	m
允许吸入高度:	m
电 机 功 率:	kw
泵 效 率:	%
介 质:	
汽 蚀 余 量:	m

以产品质量为根本, 以公司信誉为生命, 以市场需求为导向, 以客户满意为标准 1

三、简述

一)、结构

1. 泵内主要运转元件为三根螺杆两根从杆，螺杆在泵体内装衬套内以相当小的间隙啮合旋转。一端为前盖，另一端为后盖。
2. 立式泵的后盖为圆盘底脚。
3. 泵密封腔内的滚动轴承起固定主杆的位置的作用，并承受立式三根螺杆的重量。
4. 泵可配备随机安全阀，阀装在泵体上。
5. 芯子式泵没有泵体，可直接安装在油箱、油罐上。

二)、原理

三根螺杆在啮合旋转时在齿型间形成了沿轴向匀速移动的密封腔，将液体由进口平稳地输送到出口。作用在齿面上的轴向活塞平衡。因此轴承仅受剩余轴向力。

从杆是液压驱动的，仅克服由液体摩擦引起的扭距，主要起密封作用，而非传递动力元件。

密封腔通过衬套上的回油管与吸入腔相通，压力受吸入腔的压力支配。密封腔上装有控制阀，调整阀弹簧可使密封腔获得较低的正压，防止气体进入和密封的干运转，预压弹簧可使轴封处产生一定的压力。腔内压力应在 0.05~0.1MPa。

四、检修前的准备工作

内容包括物资准备、技术准备、人员准备。

1. 检修施工的时间安排已经确定。
2. 检修所需的零配件和相应的材料已备齐。
3. 备齐检修时所需的零、部件的存放设施。
4. 检查检修专用工具和经检验合格的量具、器具已备齐。
5. 对起吊设施进行检查，应符合安全规定。
6. 查阅停机前机组各部位振动值、轴位移、轴承温度、供油压力及泄漏点。
7. 查阅上次检修资料及有关图纸，准备好最新版本的检修作业规程。
8. 办理各种检修施工作业票。
9. 施工作业票已经按规定程序办理审批好。
10. 确认施工作业票规定的内容已经全部落实。
11. 确认机组已经具备安全拆卸的条件。
12. 确认机组润滑油泵电机电源已经切断。
13. 机组润滑油退出油系统。
14. 确认机组已经切除系统。
15. 确认机组温度下降到可以施工的温度。

五、检修的内容

1、小修

- (1)检修机械密封
- (2)找正联轴器，调整联轴器的轴向间隙，更换联轴器的易损件。
- (3)检查、修理在运行中发生的各种缺陷，更换易损零件，并紧固各部螺丝。
- (4)更换润滑油（脂）

2、中修

- (1)包括小修内容
- (2)解体、检查各零部件的磨损、腐蚀和冲蚀程度，予以修理或更换。
- (3)检查螺杆的磨损，冲蚀和不直度，进行修复或更换。
- (4)测量泵体的水平度，修整机座及设备油漆。
- (5)校验压力表。
- (6)在系统停车的情况下，要对入口过滤网、出入口阀、止逆阀等管路附件进行清洗，检查修复或更换。
- (7)检查轴承的磨损情况，进行修复或更换。

六、检修与质量标准

本标准为一一般性的要求，对于不同的螺杆泵，以设备生产厂家设计指标为准。

6.1 螺杆

6.1.1 螺杆表面要求不得有伤痕，螺旋型面粗糙度为 $Ra 1.6$ ，齿顶表面粗糙度为 $Ra 1.6$ ，螺旋外圆表面粗糙度为 $Ra 1.6$ 。

6.1.2 螺杆轴颈圆柱度为直径的 0.25% 。

6.1.3 螺杆轴线直线度为 0.05mm 。

6.1.4 螺杆齿顶与泵体间隙冷态为 $0.11 \sim 0.48\text{mm}$ 。

6.1.5 螺杆啮合时齿顶与齿根间隙冷态为 $0.11 \sim 0.48\text{mm}$ ，法向间隙为 $0.10 \sim 0.29\text{mm}$ ，且处于相邻两齿中间位置。

3.2 泵体 3.2.1 泵体内表面粗糙度为 $Ra 3.2$ 。

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 $Ra 3.2$ 。

6.3 轴承

6.3.1 滚动轴承与轴的配合采用 $H7/k6$ 。

6.3.2 滚动轴承与轴承箱配合采用 $H7/h6$ 。

6.3.3 滚动轴承外圈与轴承压盖的轴向间隙为 $0.02 \sim 0.06\text{mm}$ 。

6.3.4 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。

3.3.5 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。

6.3.6 滑动轴承衬套与轴的配合间隙（经验值）如表 2 所示

以产品质量为根本、以公司信誉为生命、以市场需求为导向、以客户满意为标准 3

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。

6.3.7 滑动轴承衬套与轴承座孔的配合为 R7/h6。

6.4 密封

6.4.1 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，接口与轴心线成 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。

6.4.2 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。

6.5 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所示。

联轴器对中偏差和端面间隙 mm

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	< 0.2/1000	6
	600	< 0.10		
	90 ~ 160	< 0.05		2.5
	195 ~ 220			3
	280 ~ 320	< 0.08		4
	360 ~ 410			5
	480			6
	540	< 0.10		
	630			7

6.6 同步齿轮

6.6.1 主动齿轮与轴的配合为 H7/h6，从动齿轮与锥形轮毂的配合为 H7/h6，锥形轮毂与轴的配合为 H7/h6。

6.6.2 锥形轮毂质量应符合技术要求，内表面粗糙度为 Ra0.8，如有裂纹或一组锥形轮毂严重磨损，f 值小于 0.5mm 时应更换（见图 1）

6.6.3 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。

七、维护与故障处理

1 日常维护

- 1.1 定时检查泵出口压力。
- 1.2 定时检查泵轴承温度及振动情况。
- 1.3 检查密封泄漏及螺栓紧固情况。
- 1.4 封油压力应比密封腔压力高 0.05 ~ 0.1Mpa。
- 1.5 泵有不正常响声或过热时，应停泵检查。

2 常见故障与处理（见表）

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 介质粘度过大	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	吸入管路漏气 安全阀没有调好或工作压力过大,使安全阀时开时闭	检查吸入管路 调整安全阀或减低工作压力

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, 研磨阀瓣与座
4	轴功率急剧增大	排出管路堵塞 螺杆与衬套内严重磨损 介质粘度太大	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, 泵内产生汽蚀	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 动环和静环密封面碰伤 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

八、安全注意事项及采取的措施

- 1.检修必须办检修任务书, 任务书中各项须填写齐全, 由械员或班长指定检查负责人, 检修负责人负责设备检修中的技术及安全问题。
- 2.检修任务书下达后, 须经化工工长签字, 并做工艺处理。
- 3.由机械员填好“停送电联络单”, 检修负责人办理停电手续。当易损各项逐条办好后, 方可进行检修。
- 4.检修现场要清理干净, 搬走异物, 地面不得有油污, 防止碰伤、砸伤。
- 5.检修中要做到文明检修, 防止野蛮操作, 避免在拆装过程中造成不应有的损坏零部件拆下后要做到上盖下铺和工器具一圈摆放整齐, 并且妥善保管, 不得遗失。
- 6.检修完毕后, 打扫现场, 做到“完工料净场地清”。