

柱塞拨叉型舵机安装工艺规范

1 范围

本规范规定了柱塞拨叉型舵机安装施工前准备，人员、工艺要求，工艺过程和检验。

本规范适用于各类船舶上4缸2柱塞拨叉型电动液压舵机（以下简称为舵机）的安装。

2 施工前准备

2.1 施工前，熟悉舵机设备厂提供的设备工作图、设备安装手册；熟悉舵机基座图和安装图。

2.2 施工前，应把水平仪、常用钳工工具、顶升调整螺钉、塞尺、千分表、专用测量工具等准备好。

2.3 舵机安装必须在舵系安装完毕后进行。

3 人员

舵机安装施工人员上岗前，应进行过专业知识和安全生产知识的应知、应会培训和考核，达到装配工中级资格方能上岗操作。

4 工艺要求

4.1 舵柄拨叉部基准线与柱塞销中心线必须对齐，各油缸安装基准点到舵杆轴中心的距离应相等，偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

4.2 各油缸安装基准面与舵柄上平面应保持平行，平行度 $\leq 0.05\text{mm}$ 。

4.3 舵柄拨叉内侧滑动面与滚轮之间的上下间隙应相等，总间隙最大允许偏差按表 1。

表 1 舵柄拨叉内侧滑动面与滚轮之间总间隙最大允许偏差

单位为毫米

序号	滚轮直径 K	总间隙 (L-K) 最大允许偏差
1	$\phi 170 \sim \phi 190$	≤ 0.20
2	$\phi 212$	≤ 0.21
3	$\phi 236 \sim \phi 250$	≤ 0.22
4	$\phi 265$	≤ 0.23
5	$\phi 280$	≤ 0.24
6	$\phi 300 \sim \phi 335$	≤ 0.25

- 4.4 油缸连接座的安装面应与油缸连接安装面贴合无间隙。
- 4.5 油缸衬套与柱塞的左右间隙应相等，偏差 $\leq 0.07\text{mm}$ 。
- 4.6 止推块、垫片的安装间隙要求：用 0.05mm 塞尺，塞入深度不超过 10mm ；采用环氧树脂垫片时，按照制造厂标准。
- 4.7 油泵与电机的同轴度及平行度要求：采用刚性联轴节时按表 2；采用弹性轴节时按制造厂标准。

表 2 油泵和电机的同轴度及平行度要求

序号	电机输出功率 kW	同轴度 e mm	平行度 δ mm
1	< 40	≤ 0.05	≤ 0.10
2	≥ 40	≤ 0.08	≤ 0.18

- 4.8 油缸密封压盖与油缸端面的距离要求按表 3。

表 3 油缸密封压盖与油缸端面的距离

单位为毫米

序号	柱塞直径 $D1$	距离 H
1	170~250	6~8
2	265~335	6~11

5 工艺过程

- 5.1 将舵机按照图纸要求分成前后两部分吊装到位。
- 5.2 拆下舵柄上的淬火钢板，柱塞在油缸内时将柱塞装入舵柄拨叉内。安装淬火钢板。用顶升螺栓等临时工装调整舵机的高度和前后、左右位置。
- 5.2.1 检查舵柄拨叉部基准线与柱塞销中心线是否对齐，测量 4 个油缸安装基准点到舵杆轴中心的距离是否相等（见图 1）。

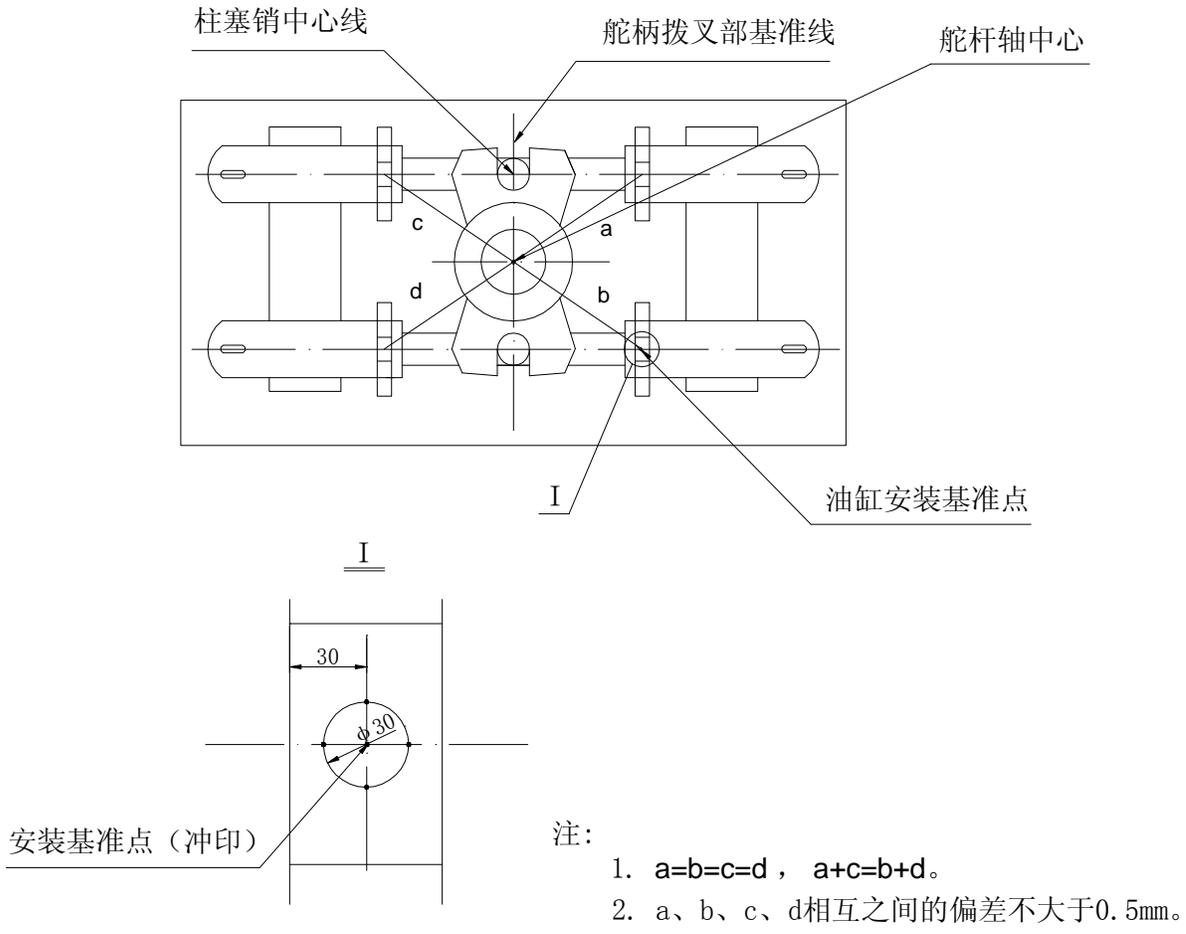


图 1 油缸安装基准点与舵杆轴中心距离测量示意图

5.2.2 测量 4 个油缸基准面与舵柄加工上平面的平行度，要求跳动不大于 0.05mm（见图 2）。

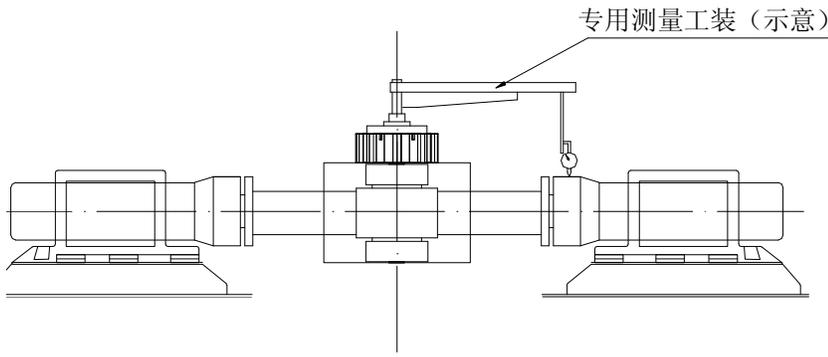


图 2 油缸基准面与舵柄加工上平面的平行度测量示意图

5.2.3 测量舵柄拨叉内侧滑动面与滚轮之间的上下间隙是否相等（见图3），总间隙（ $L-K$ ）最大允许偏差按表1。

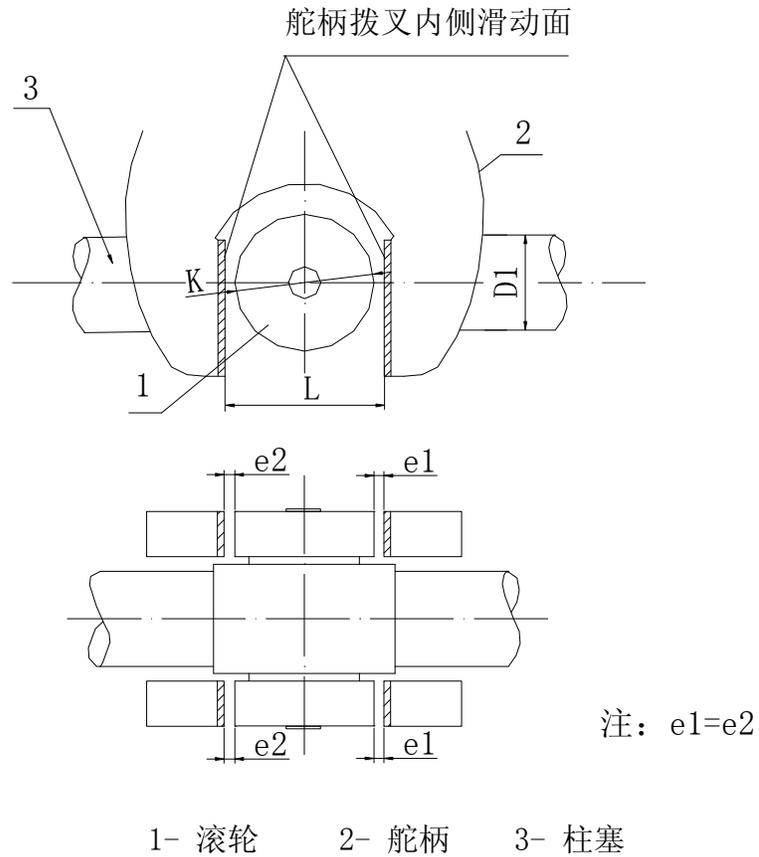
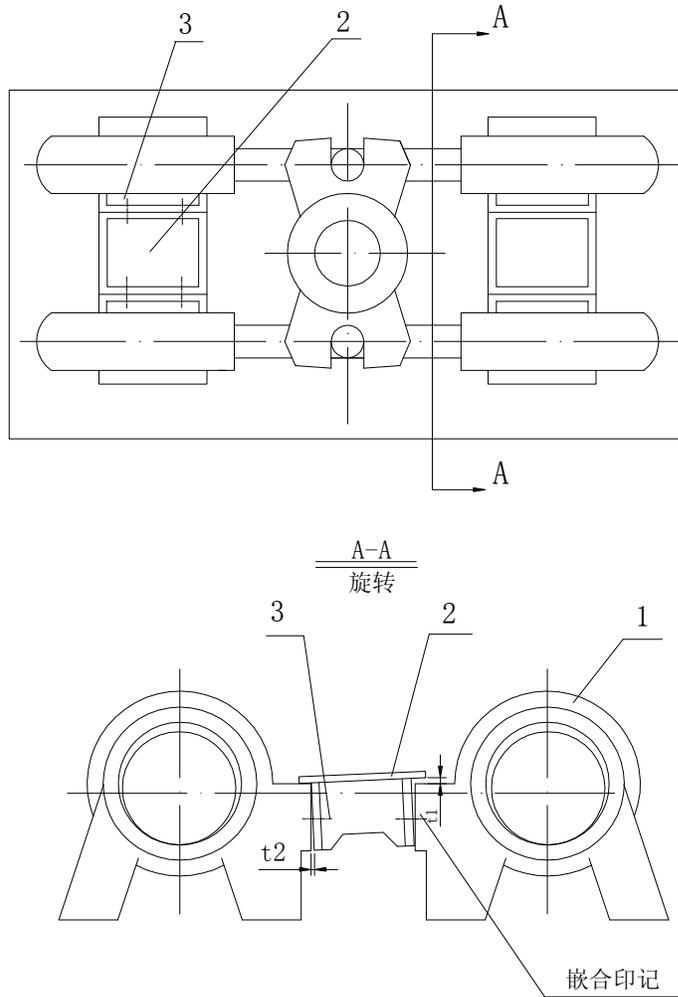


图3 舵柄与滚轮间隙测量示意图

5.2.4 安装油缸连接座，测量油缸连接座的安装面与油缸连接安装面是否贴合无间隙，如有间隙，用临时工装调整至符合要求（见图4）。

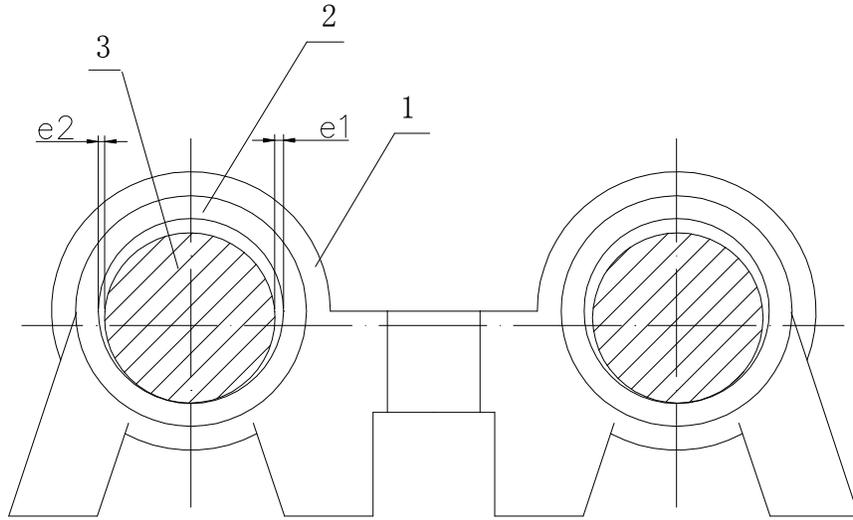


注：
 $t_1、t_2 \approx 0$

1- 油缸 2- 连接座 3- 定位销

图 4 油缸连接座安装间隙测量示意图

5.2.5 用塞尺测量油缸衬套和柱塞间隙（见图 5），该项目仅作参考。

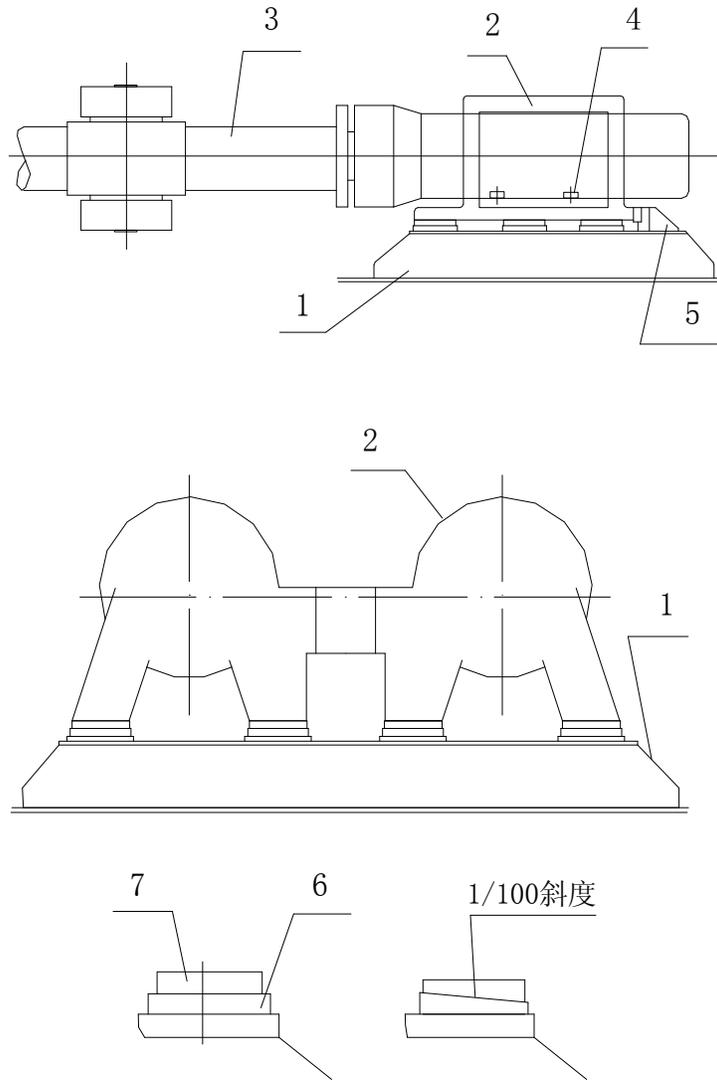


注：
衬套和活塞的间隙尽可能调整为： $e_1=e_2$ ，允许偏差为： $\leq 0.07\text{mm}$ 。

1- 油缸 2- 衬套 3- 柱塞

图 5 油缸衬套和柱塞间隙测量示意图

5.3 调整好舵机位置并取得检验部门检验认可后，制作、拂配舵机安装调整垫片和止推块（见图 6）。在每个垫片的四角测量油缸安装底平面与固定垫片的间隙，加工垫片到测量的厚度，拂配到紧密贴合后钻孔，最后安装紧固件。



注:

调整垫片与油缸底脚之间, 调整垫片与固定垫片之间, 止推块与止推座之间, 止推块与油缸底脚侧面之间用 0.05mm 塞尺塞入深度不超过 10mm。

- 1- 舵机基座 2- 液压油缸 3- 柱塞 4- 顶升螺钉
5- 止推块 6- 固定垫片 7- 调整垫片

图 6 止推块及垫片安装测量示意图

5.4 调整油泵和电机中心对中（见图 7），其同轴度及平行度的要求按表 2。

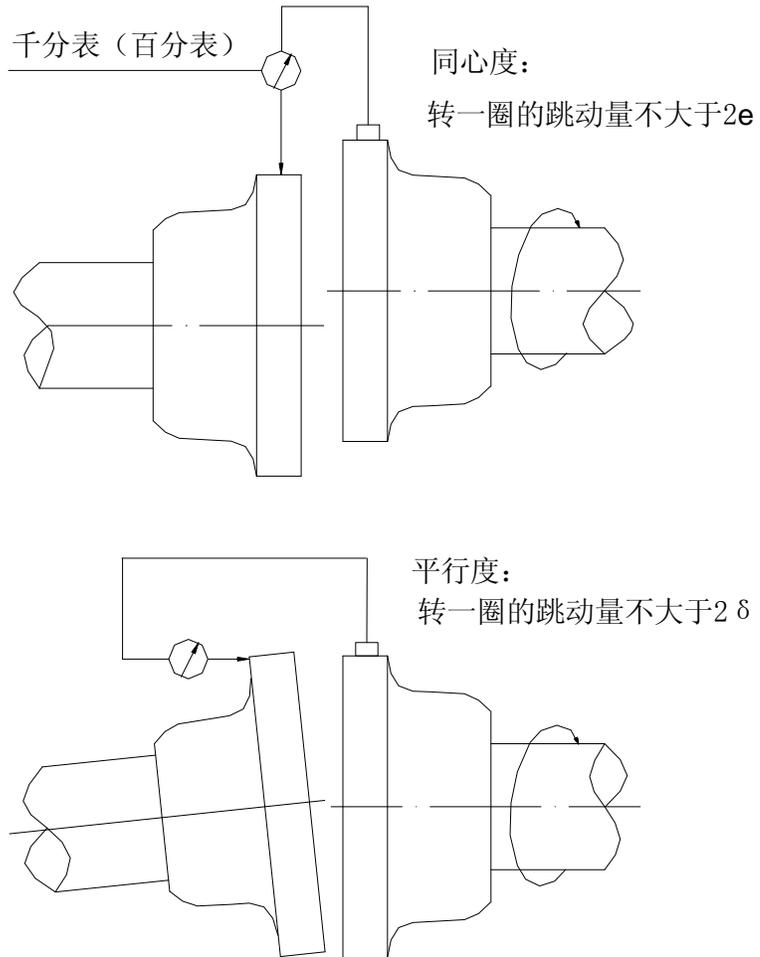
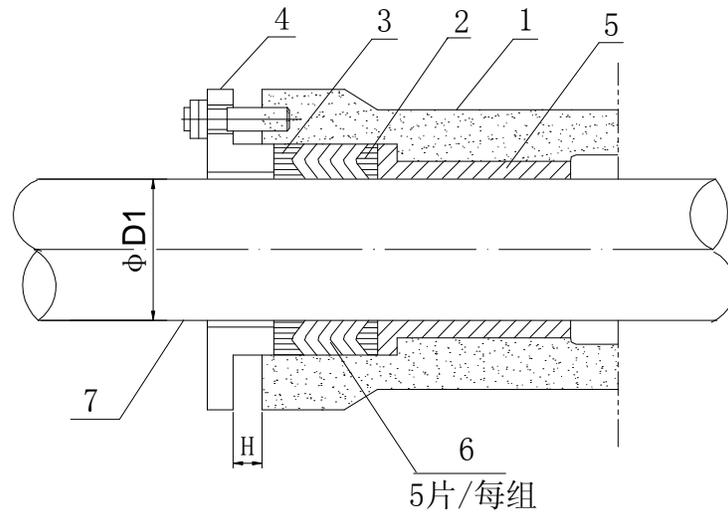
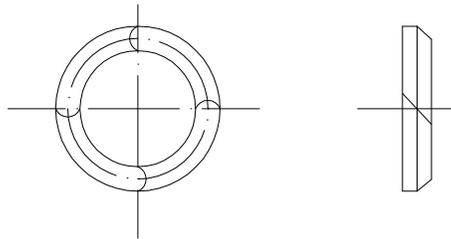


图 7 油泵和电机同轴度及平行度测量示意图

5.5 安装油缸密封件（见图 8），测量油缸密封压盖与油缸端面的距离按表 3。



件6切断面



注：D1—柱塞直径
H—密封压盖与油缸端面距离

1—油缸 2—支撑环 3—压环 4—密封压盖 5—衬套 6—V型密封圈 7—柱塞

图8 油缸密封件安装示意图

- 5.5.1 清除油缸密封圈表面和柱塞表面的灰尘；密封圈表面涂抹润滑脂。
- 5.5.2 将支撑环装入底部。
- 5.5.3 将新的密封圈按正确的方向套在柱塞上，须保证斜面剖口正确贴合。
- 5.5.4 用手指或竹片推入密封圈，不要使其倾斜。
- 5.5.5 用同样的方法装入全部密封圈。相邻密封圈的切口应错开 90° 。
- 5.5.6 安装压环和压盖。注意不要单边拧紧。

6 检验

- 6.1 检查油缸安装基准点到舵杆轴中心的距离应符合 4.1 条要求。
 - 6.2 检查油缸安装基准面与舵柄上平面平行度应符合 4.2 条要求。
 - 6.3 检查舵柄拨叉内侧滑动面与滚轮之间的间隙应符合 4.3 条要求。
 - 6.4 检查油缸连接座的安装质量应符合 4.4 条要求。
 - 6.5 检查油缸衬套与柱塞安装间隙应符合 4.5 条要求。
 - 6.6 检查止推块、垫片的安装质量应符合 4.6 条要求。
 - 6.7 检查油缸与电机的同轴度及平行度应符合 4.7 条要求。
 - 6.8 检查油缸密封件安装质量应符合 4.8 条要求。
-