

SL-450 水龙头

# 使 用 说 明 书



宝 鸡 石 油 机 械 厂  
BAOJI PETROLEUM MACHINERY MANUFACTURING PLANT  
宝鸡石油机械有限责任公司  
BAOJI OILFIELD MACHINERY CO., LTD

2003 年 3 月

## 1 主要用途和适用范围

### 1.1 主要用途

#### 1.1.1 悬挂钻杆柱。

#### 1.1.2 提升部件（不旋转）与旋转钻具之间的过渡联结功能。

#### 1.1.3 高压泥浆输入钻具的通道。

#### 1.1.4 旋扣功能。在钻井作业过程中用于接单根或旋开方钻杆。

### 1.2 适用范围

SL-450 水龙头适用于 5000 米、7000 米石油钻机的配套。

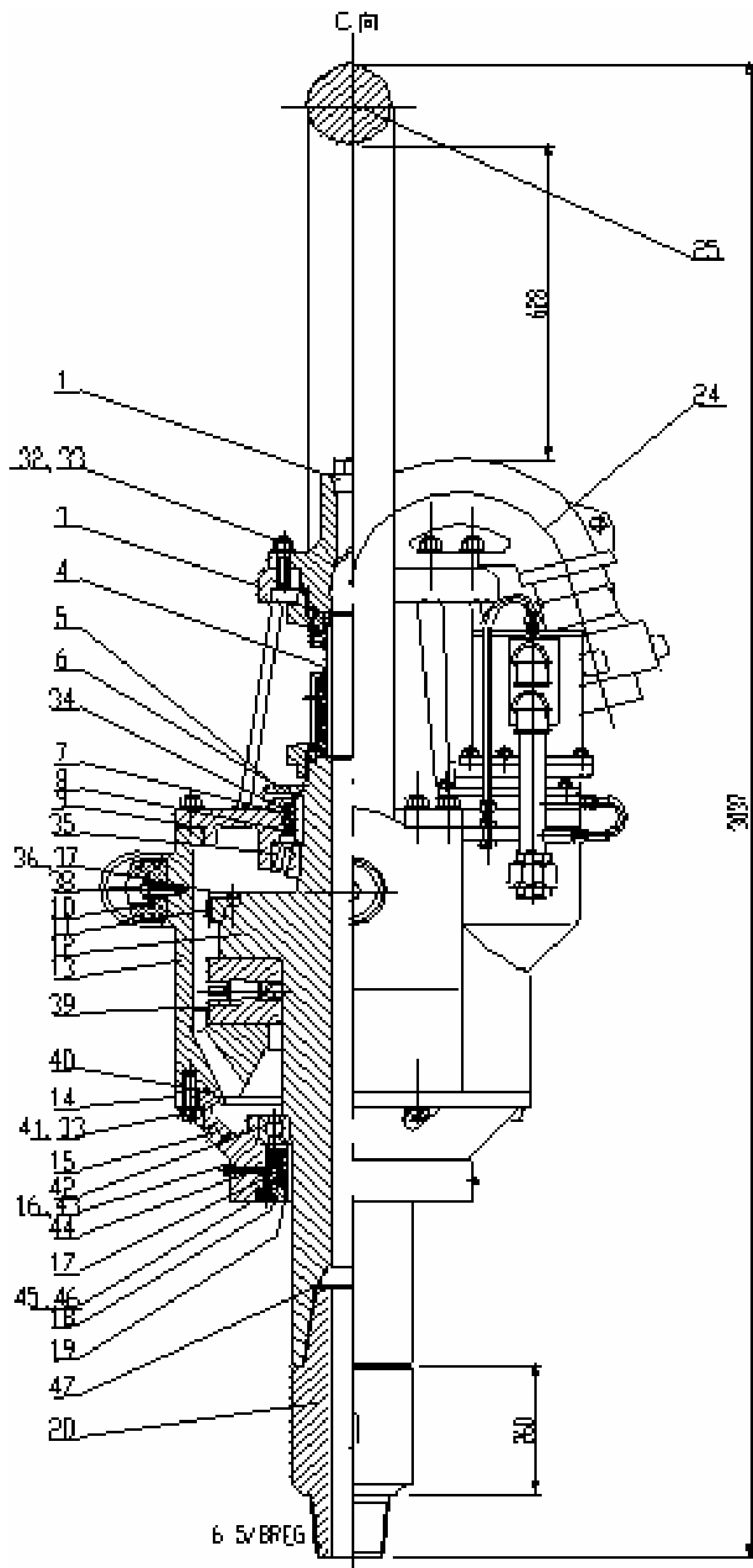
## 2 技术规范

型号	SL-450
最大静负荷	4500kN
最高转速	300r/min
最高工作压力	35MPa
中心管内径	75mm
接头螺纹：	
和中心管接	REG(正规) 7 5/8" (左旋)
和方钻杆接	REG(正规) 6 5/8" (左旋)
风动马达型号	FMS-20 型
额定转速	2900r/min
功    率	14.7kW(20 马力)
额定气压	0.6~0.8MPa
空气消耗量（自由空气）	17m <sup>3</sup> /min
进气管线	1 1/2"
额定旋扣转速	92r/min
最大旋扣转矩	3000N.m
水龙头外形尺寸（长×高×宽）	3015×1096×1065(mm)
水龙头重量（包括空气管线）	3461kg

## 3 主要结构及工作原理

### 3.1 主要结构（见图 1）

SL-450 水龙头是由旋转部分、固定部分、密封部分和旋扣部分组成，旋转部分由中心管和接头组成，固定部分由壳体（13）、上盖（3）、下盖（14）、鹅颈管（24）、提环（25）和提环销（26）六部分组成。旋转部分由主轴承（39）、防跳（扶正）轴承（35）和下扶正轴承（42）组成。密封部分由冲管总成和上下油封组成。旋扣部分由气马达、齿轮、单向式气控磨擦离合器等组成。



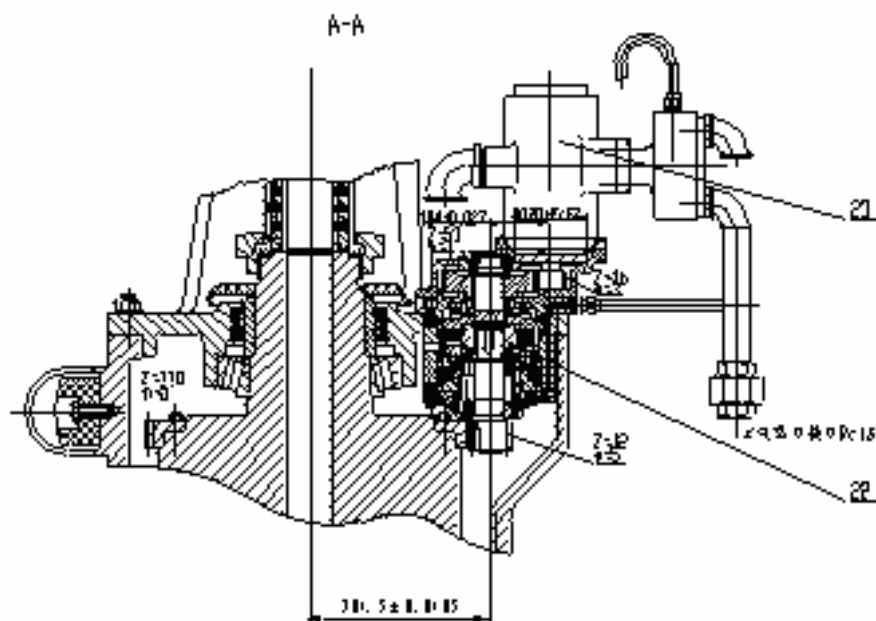
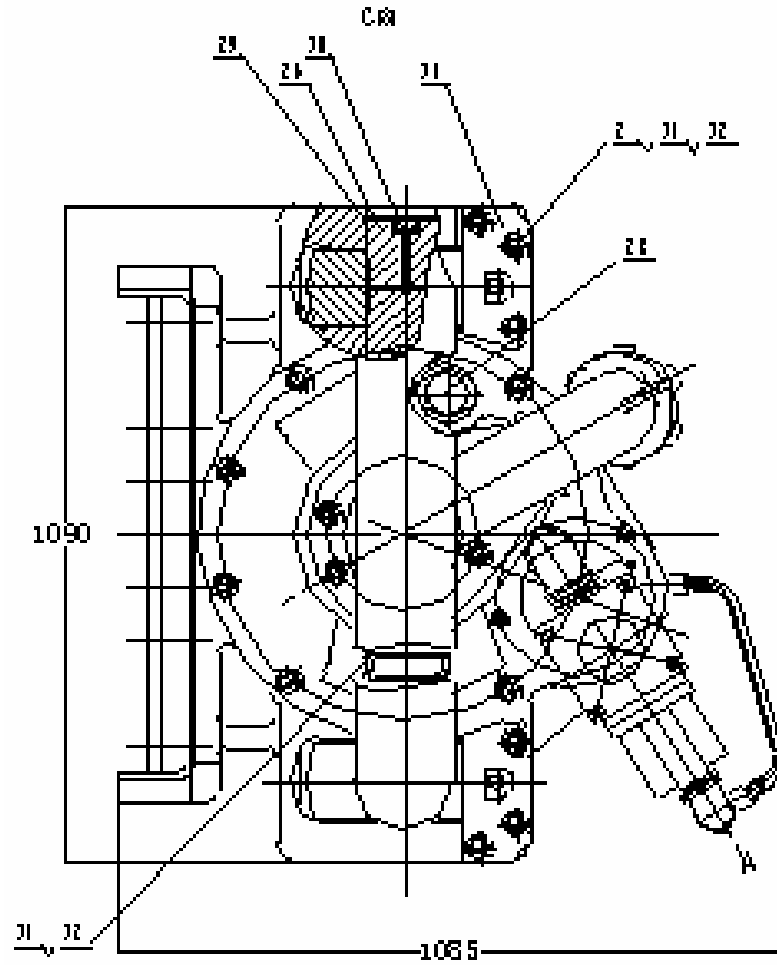


图 1 SL-450 水龙头

中心管承受钻柱的全部重量和内部的泥浆压力，它与接头之间的联接螺纹以及接头与方钻杆的联接螺纹均符合 API Spec 7（旋转钻柱构件规范）的螺纹规格尺寸和测量办法。

中心管是中心通空零件，

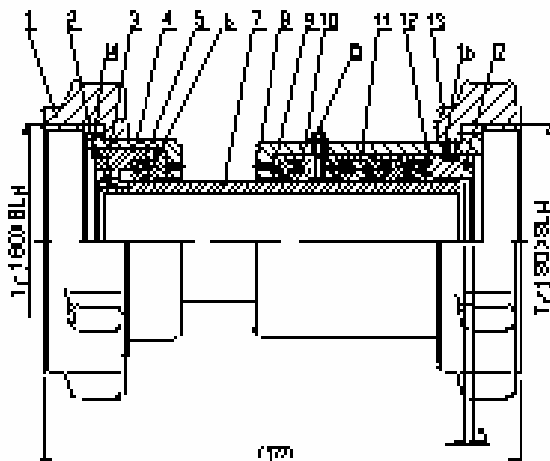


图 2 冲管总成

1、上盘根盒压盖 2、上盘根盒 3、弹簧圈 4、上密封压套 5、泥浆盘根 6、上衬环 7、冲管 8、下盘根盒 9、下衬环 10、下隔环 11、下隔环 12、下密封压套 13、下盘根盒压盖 14、O 形密封圈 15、油杯 M10X1 16、紧定螺钉 M10X12 17、O 形密封圈

上端与冲管总成联接下端与接头联接，中部坐在主轴承上，两端有轴承扶正它，上扶正轴承还防止中心管上移。它的上端装有橡皮伞（5）防止泥浆浸入水龙头体内。中心管和接头之间还装有 O 形密封圈（47），防止高压泥浆冲坏丝扣，同时也起密封作用。

提环由两个提环销与外壳连接。它使水龙头悬挂在大钩上。外壳是一个承载零件，又是一个能润滑和冷却主轴承和扶正轴承的油池。它的上部和下部分别与上盖和下盖连接，外侧面还装有缓冲器以免在钻井过程中吊环撞击外壳。上盖内装有防跳（扶正）轴承和两个骨架式油封（34），这两个骨架式油封安装方向相反，以免内部的油漏出，外面的泥浆和其他脏物侵入。上盖还加工有一螺孔，供向壳体内加油和固定油标尺（28）用，油标尺的油塞上加工有一 90° 的折角通孔，用以排气。上盖的顶部法兰面上固定有鹅颈管，鹅颈管顶部有一锥螺纹孔，它是为测井而设置的。打井过程中，用丝堵（1）拧紧以免高压泥浆溢出。鹅颈管的一端与冲管总成（4）连接，另一端通过内接头与水龙带连接。（内接头的内管线螺纹符合 API std 5B 标准），下盖内装有下列扶正轴承（42），它的下部还装有三个骨架式油封，用以密封水龙头体内的油。

冲管总成（图 2）连接鹅颈管和中心管，它们形成泥浆通道。冲管总成是密封高压泥浆的重要部件，采用自封式密封和快速拆卸结构。当冲管和盘根磨损而需要更换时，只需将上、下盘根盒压盖旋开，则可将整个装置从一侧取出，不需拆卸鹅颈管和水龙带，更换简便，在钻井过程中可随时停钻更换。

### 3.2 工作原理

#### 3.2.1 旋扣部分动力传动原理

旋扣部分动力传动原理见图 3

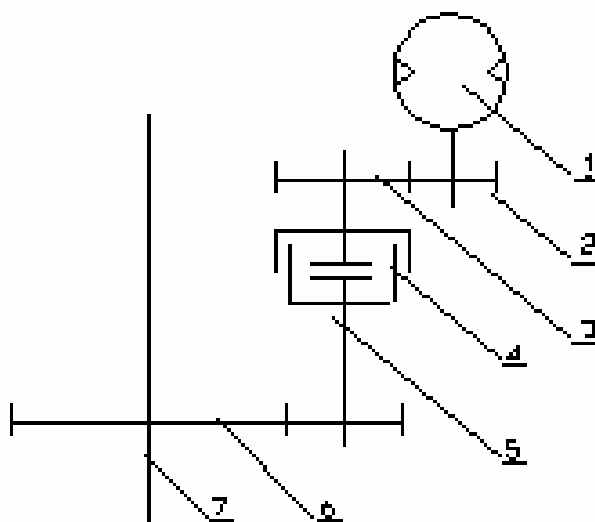


图 3 旋扣部分动力示意图

1、气马达 2、小齿轮  $m=3, z=16$  3、大齿轮  $m=3, z=53$  4、单向式气控磨擦离合器 5、齿轮轴  $m=5, n=12$  6、大齿圈  $m=5, z=110$  7、中心管

由风动马达的转动带动两对齿轮二级变速，将扭矩传递给中心管起到接单根或旋开方钻杆的作用。

### 3.2.3 气路控制原理 见图 4

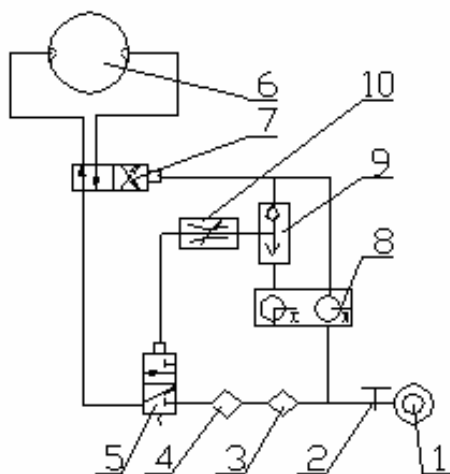


图 4 气路原理图

(1) 气源 (2) 截止阀 (3) 油雾器 (4) 油水分离器 (5) 二位三通气控阀; (6) 气马达 (7) 继气器 (8) 三位四通换向阀 (9) 梭阀 (10) 节流阀

压缩空气经过油雾器、分水滤气器、二位三通气控阀到继气器、继气器与三位四通换向阀配合实现正、反转的换向动作，三位四通换向阀的手柄 I 位置可以使二位三通气控阀芯动作，达到断开或接通气源与工作气的功能，三位四通换向阀的手柄 II 的两个位置控制旋扣器的正转和反转以及延时接通的功能。

## 4 新水龙头的使用

SL-450 水龙头出厂前已进行负载、水压和上、卸和性能试验，出厂时水龙头体内是无油的。

4.1 拧下油标尺用 90 号硫磷型极压工业齿轮油（SAE 90）注满（到油标尺最高刻度为止），并保证油干净。

4.2 检查中心管，由一人施力于 1 米长的链钳手柄上时，能均匀地转动。

4.3 用油枪润滑各油杯。

4.4 检查上、下盘根盒压盖（图 2 中 1,13），鹅颈管总成（图 1 中 24）中由壬连接螺纹和转换接头（图 1 中 20）是否上紧。为了保证联接良好，丝扣不受到破坏，必须将接头拧下来涂抹丝扣油，并用大钳拧紧。

4.5 检查气路管线连接是否正确，通气是否通畅，空气过滤器必须垂直位置安装。

4.6 根据油田使用经验，新水龙头应经浅井（小于 1200 米）使用至深井，确保水龙头的使用寿命。

## 5 润滑

5.1 水龙头体内的油位每班都要检查一次。检查油面是否在要求的位置上（油位不得低于游标尺尺杆最低刻度），润滑油每两个月更换一次，对新的或新修理过的水龙头，在使用满 200 小时后应更换。换油应将脏油排净。用冲洗油洗掉全部沉淀物，再注入干净的 90 号硫磷型工业齿轮油（SAE 90）。

5.2 提环销、冲管总成、上部和下部油封用 SY1412-75 2 号锂基润滑脂润滑，每班润滑一次。当润滑泥浆盘根时应在没有泵压的情况下进行，以便使润滑脂能挤入冲管总成的各个部位，更好地润滑冲管和各个泥浆盘根。

## 6 更换冲管总成

6.1 拆卸（参看图 2）

锤击上、下盘根盒压盖（1，13）松开后推动上、下盘根盒压盖直至与冲管（7）齐平，即可从一侧推出冲管。

6.2 检查

6.2.1 将下盘根盒（8）与冲管（7）分开，去掉油杯（15），再去掉下盘根盒压盖（13）反转螺钉（16）两、三转，从下盘根盒中取出下密封压套（12），隔环（10，11），下衬环（9）和泥浆盘根（5）。

6.2.2 从冲管顶部拿去弹簧圈（3），去掉冲管（7）和上盘根盒压盖（1），再从上盘根盒中取出上密封压套（4），泥浆盘根（5）上衬环（6）。

6.2.3 取出 O 型密封圈（14，17），彻底清理各零件内部的润滑脂和泥浆。

6.2.4 检查上密封压套和冲管的花键是否磨损，检查冲管是否偏摩和冲坏，如有损坏必须更换。

6.3 安装

将经检查的合格零件和更新的零件重新安装。

6.3.1 用润滑脂装满泥浆盘根（5）的唇部和上衬环（6），上密封压套（4）的槽里，按（图 2）依次将上衬环、泥浆盘根，上密封压套装入盘根盒（2）中，并装

入上盘根盒压盖里。它们一起从冲管带花键那一端小心地装到冲管上，再把弹簧圈（3）卡入冲管的沟槽里。

**6.3.2** 先在泥浆盘根（5）的唇部，下衬环（9）、隔环（10，11）和下密封压套（12）的 V 形槽内涂满润滑脂，按图 2 所示依次将下衬环、隔环、泥浆盘根、下密封压套装入下盘根盒（8）中，必须注意，隔环（11）的油孔应对准下盘根盒压盖从冲管另一端装入。

**6.3.3** 在上、下密封压套（4，12）上装入 O 型密封圈（14，17），在下盘根盒（8）上装上油杯（15），然后将冲管总成装入水龙头，上紧上、下盘根盒压盖。

## 7 维护及保养

**7.1** 维修时拆卸，应按下列步骤进行：

- 1) 建议水龙头从钻机上拆下来以前，把中心管下部接头丝扣松开。
- 2) 拆卸时应将水龙头竖直。
- 3) 打开丝堵（15）然后打开（16,43）排油。
- 4) 按“更换冲管总成”方法，拆卸冲管总成。
- 5) 拆下中心管上端的橡皮伞（5）。
- 6) 拆下鹅颈管（24）和上盖（3）（包括油封（34）和上扶正轴承（35）外圈）。
- 7) 拆下调整垫（9）。
- 8) 拆下中心管总成（包括中心管、主轴承上座圈、上、下扶正轴承内圈和上、下隔套（6，19）。
- 9) 从壳体内取出主轴承保持架，滚柱和下座圈。
- 10) 拆下下盖（14），并轻轻敲击下扶正轴承外圈，从下盖里拆下，并从下盖拆下压盖（18），从而可从下盖中取出三个油封（44）和隔环（17），再拆下油杯，取下 O 型密封圈（40）。

**7.2** 检查和更换零部件

**7.2.1** 建议当拆卸水龙头进行检查和更换零部件时，都要换上新的油封和 O 型密封圈。

**7.2.2** 检查全部轴承滚柱和座圈有无破碎、腐蚀和裂纹。当主轴承上发现有任何缺陷，都必须更换，以保证良好的工作性能。上下座圈不能互换。主轴承上座圈与中心管是过渡配合，拆卸时通常可以将其座圈击离中心管即可。但如果有必要，可加热 65~100℃拆卸较易。

**7.2.3** 禁止气马达无负荷空转

**7.2.4** 定期检查油雾器油面高度：油雾器应加注 10#机械油。冬季及北方寒冷地区须用 5#轻质锭子油。

**7.2.5** 气马达叶片为易损件。应根据使用情况，定期由有关修理厂修磨或更换，不得随意拆装。

**7.2.6** 在井场迁移、拆运过程中，所有零部件、管线的开口处，应加密封，防止泥沙、灰尘和泥水进入，影响使用寿命。

**7.3** 重新安装

**7.3.1** 将油封（34）的唇部涂满润滑脂，装入上盖，注意两密封的安装方向相反。并用隔环（7）隔开，以便润滑密封圈。用孔用挡圈（8）固定，再把扶正轴承（35）轻轻敲入上盖。



- 7.3.2 将下扶正轴承（42）的外圈轻轻敲入下盖（14），将下盖装到外壳。
- 7.3.3 将装好的外壳竖直放于支架上，将主轴承下座圈，滚柱和保持架放入壳体内。
- 7.3.4 将中心管总成装入壳体内。
- 7.3.5 轻微转动中心管总成，以保证主轴承坐稳。
- 7.3.6 把已装好的上盖装到外壳上。
- 7.3.7 再转动中心管总成，检查全部轴承是否坐稳。
- 7.3.8 这时，检查上盖法兰下端面和外壳上端面的间隙，取下上盖，加入足够的调整垫（9）使轴承的轴向间隙处于  $0.15\text{mm} \sim 0.25\text{mm}$ 。
- 7.3.9 再把上盖装于外壳上，用螺栓 32、33 拧紧。
- 7.3.10 装橡皮伞，鹅颈管、冲管总成和接头。
- 7.3.11 装上油杯，拧上丝堵，注满油即可重新使用。

## 8 检查与调整

检查与调整是装配过程中的重要环节，调整的好坏直接影响零部件的使用寿命，建议按下列程序进行检查与调整。

- 8.1 检查主轴承上座圈的端面与中心管端面的贴合情况，最大间隙处  $0.03\text{mm}$  塞尺不能通过。
- 8.2 上盖与外壳之间的调整垫（9）是用来调整上扶正轴承（35）的轴向间隙，间隙为  $0.15\text{mm} \sim 0.25\text{mm}$ 。
- 8.3 用千分表检查以下径跳：
  - 8.3.1 按图 5 检查上盖孔，径跳量为  $0.20\text{mm}$

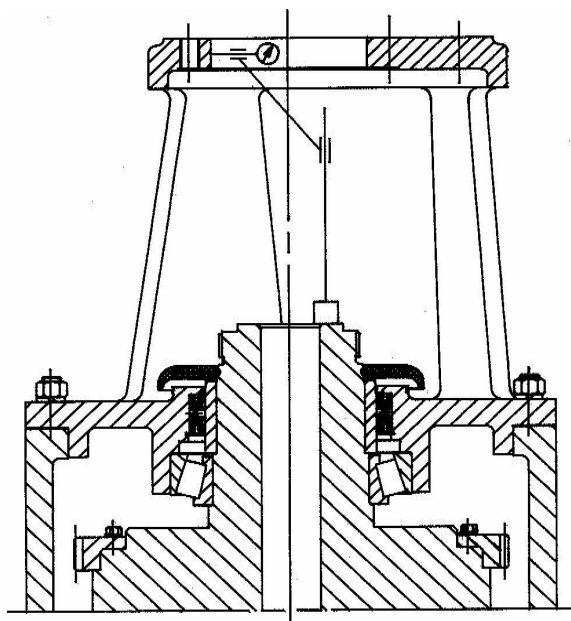


图 5 装配时的检查与调整

8.3.2 按图 6 检查鹅颈管，径跳量为 0.30mm。

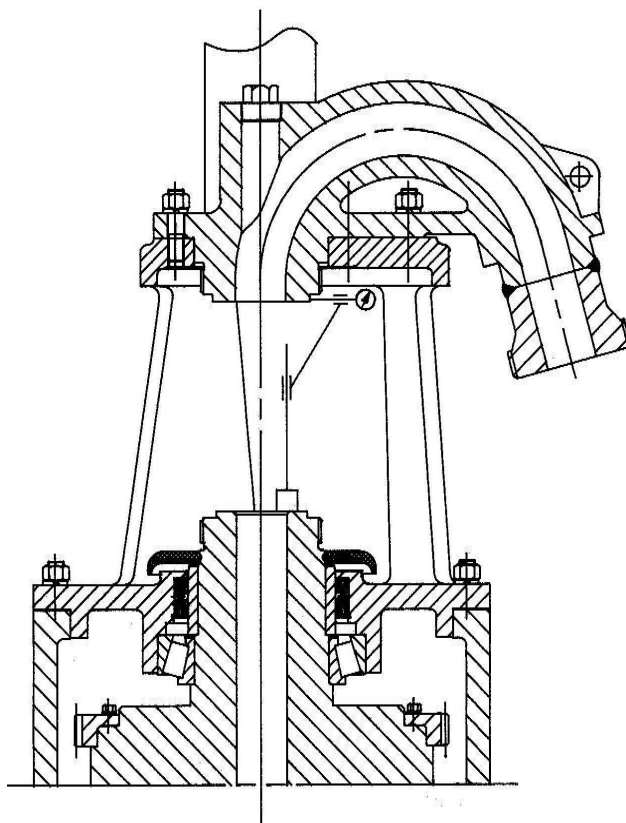


图 6 装配时的检查与调整

8.3.3 按图 7 检查泥浆管，径跳量为 0.30mm。

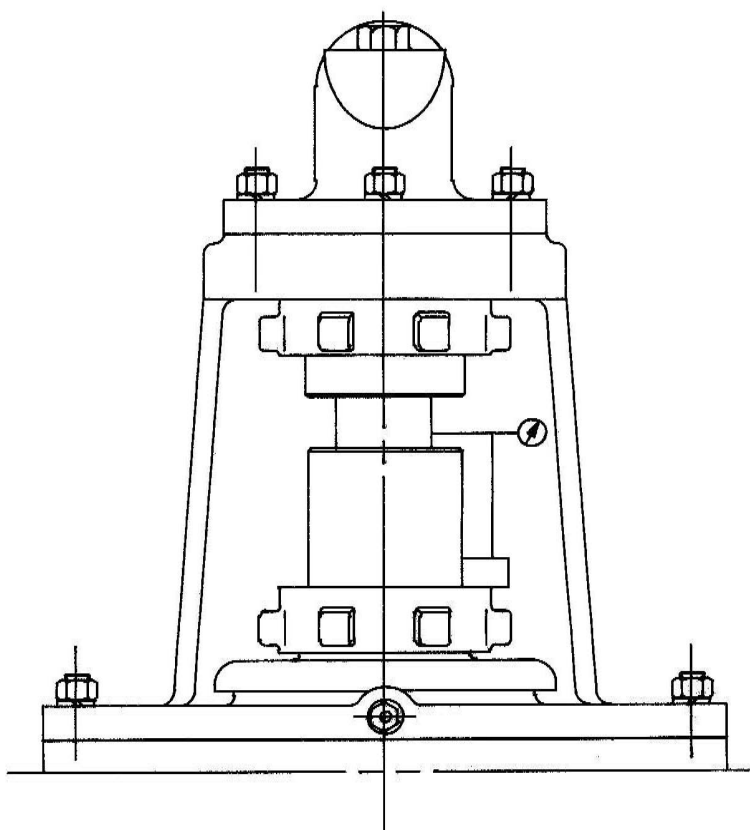


图 7 装配时的检查与调整

如果径跳量不在上述范围内，可松开上、下盘根盒压盖，轻轻敲击冲管等改变螺栓的拧紧程度来调整上盖和鹅颈管的径跳量，保证径跳量在以上范围内使冲管总成在最佳工作条件下工作。

## 9 包装发运

把鹅颈管上的内接头，气马达上的各管线用塑料布包扎或用木塞堵上，中心管下部的接头装上护丝，裸装发运。

## 10 推荐备件清单

图 号	名 称	数 量	备 注
104.05.30.00	冲管总成	1	
104.05.30.08	泥浆盘根	10	
104.05.30.05-1	弹簧圈	1	
104.05.30.03	冲管	1	
104.05.30.09	上衬环	1	
104.05.30.10	下衬环	1	
D4-4-66	O 型密封圈 120×5.7	5	
D4-4-66	O 型密封圈 135×5.7	3	
D4-4-66	O 型密封圈 155×8.6	1	
D4-4-66	O 型密封圈 165×8.6	3	
D4-5-73	O 型密封圈 560×8.6	1	
D7-1-67	弹簧密封圈 220×260×18	2	
D7-1-67	弹簧密封圈 250×290×18	3	
104.07.06.07	外磨擦片 I	1	
104.07.06.08	外磨擦片 II	1	
104.07.06.09	外磨擦片 III	1	
104.07.06.10	外磨擦片 IV	1	
104.07.06.11	外磨擦片 V	1	
104.07.06.31	内磨擦片 I	1	
104.07.06.32	内磨擦片 II	1	
104.07.06.33	内磨擦片 III	1	

## 11 专用工具一览表

名 称	数 量	备 注
内六角扳手 s=10	1	
内六角扳手 s=12	1	
内六角扳手 s=17	1	

## 12 轴承一览表

代 号	规 格	数 量	备 注
19954EQ	270×550×130	1	
2007140	200×310×70	1	
32148	240×360×56	1	

注意：本水龙头承受的最大载荷应不低于-18℃温度使用，如果在低于此温度下使用时，必须对材料低温性能给予确认，并采取必要的防护措施后才能使用。