

机 修 手 册

第五篇 第四册

风机、水泵、真空泵的修理

(修订第一版)

中国机械工程学会 主编
第一机械工业部

机械工业出版社

第八章 离心式水泵的修理

一、概 述

每台水泵都有它的性能参数,如流量 Q 、扬程 H 、转速 n 、功率 N 、效率 η 和吸上真空高度 H_s 等。这些参数表示泵的工作性能,一般都标在泵的铭牌上。

(一) 流 量

流量又称排量、扬水量等,是泵在单位时间内排出液体的量,有体积单位和重量单位两种表示法。

体积流量用 Q 表示,单位为米³/秒(m^3/s)、米³/时(m^3/h)和升/秒(l/s)等。

重量流量用 G 表示,单位为吨/时(T/h)、公斤/秒(kg/s)等。

G 和 Q 有下面关系:

$$G = \gamma Q \quad (1)$$

式中 γ ——液体重度 (公斤/米³)。

(二) 扬 程

单位重量液体通过泵后所获得的能量一般称为扬程,又叫总扬程或全扬程,用 H 表示,单位为 $\frac{\text{公斤-米}}{\text{公斤}}$,习惯上称为“米液柱”。

(三) 转 速

转速是指泵轴每分钟转速,通常以 n 表示,单位是转/分。

(四) 功 率

离心泵的功率通常是指轴功率,即原动机传给泵的功率,用 N 表示。单位是千瓦,有时也用马力。

泵的重量流量和扬程的乘积为泵的有效功率,以 N_e 表示,其单位为 $\frac{\text{公斤-米}}{\text{秒}}$,它的表达式:

$$N_e = GH = \gamma QH \quad (2)$$

若单位以千瓦表示则:

$$N_e = \frac{\gamma QH}{102} \quad (2a)$$

若单位以马力表示则:

$$N_e = \frac{\gamma Q H}{75} \quad (2b)$$

泵的轴功率与有效功率之间只差一个效率。有效功率 N_e 与轴功率 N 之比称离心泵的效率 η 。故有：

$$\eta = \frac{N_e}{N} \quad (3)$$

由上面关系式可知，只要知道了泵的有效功率 N_e 和效率 η 后，就可求出泵的轴功率 N ，

$$N = \frac{N_e}{\eta} = \frac{\gamma Q H}{102 \eta} \quad (\text{千瓦}) \quad (4)$$

$$N = \frac{N_e}{\eta} = \frac{\gamma Q H}{75 \eta} \quad (\text{马力}) \quad (4a)$$

考虑到泵在使用时有超载情形，故直接与泵相联接的电动机或其它原动机之功率应由下式决定：

$$N_d = K N \quad (5)$$

式中 N_d ——所选之电动机的功率（千瓦）；

K ——系数（参看表8-1-1）。

表8-1-1 系数 K

轴功率 N (千瓦)	K 值	轴功率 N (千瓦)	K 值
小于1	1.3~1.4	5~50	1.10~1.15
1~2	1.2~1.3	大于50	1.05~1.08
2~5	1.15~1.2		

(五) 吸上真空高度

泵的吸上真空高度与泵吸入口处的真空度、液面压力、液体在吸入管中流速，吸入管阻力以及被抽送的液体重度等因素有关。

从理论上讲，离心泵吸水，假设泵吸入口处为绝对真空，管路阻力等于零，则泵的吸上高度就等于当地大气压力水头 H_a 。此值与海拔高度有关，见表8-1-2。实际上泵吸入口处既不能造成绝对真空，管路又不能没有阻力损失，所以吸上真空高度永远也达不到表8-1-2中所示的值。

表8-1-2 海拔高度与大气压力水头

海拔高(米)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000
H_a (米水柱)	10.3	10.2	10.1	10.0	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	8.6	8.4

泵的吸上真空高度由下式确定：

$$H_s = \frac{10^4 p_0}{\gamma} - \frac{10^4 p_s}{\gamma} = \frac{V_s^2}{2g} + H_f + h_w \quad (6)$$

式中 p_0 ——液面大气压力（公斤力/厘米²）；

p_s ——泵吸入口处的压力（公斤力/厘米²）；

V_s ——泵吸入口处的平均流速（米/秒）；

H_g ——几何安装高度 (米);

h_w ——吸入管路中水力损失 (米液柱);

γ ——被抽送的液体重度 (公斤/米³)。

由上式可知, 泵入口处吸上真空高度 H_s 不仅与水泵几何安装高度 H_g (图8-1-1) 有关, 也与吸入口的流速、吸入管路的水力损失以及液面压力有关。当泵在某一流量下运转时

$\frac{V_s^2}{2g}$ 是定值, 管路的水力损失 h_w 也几乎是定值, 故

由上式可见, H_s 仅与 H_g 有关。即 H_g 增大时 H_s 也大, 但几何安装高度 H_g 大到某一值时, 水泵就汽蚀吸不上水而停止工作, 对应于这一工况的吸上真空高度称为最大吸上真空高度($H_{s,max}$)。为使泵运行时不产生汽蚀, 同时又尽可能有大的吸上真空度, 我国机标 (JB1039-67, JB1040-67) 规定了0.3米的安全余量。即把试验得出的 $H_{s,max}$ 减去0.3米作为允许最大吸上真空度, 或称允许吸上真空度以 $[H_s]$ 表示:

$$[H_s] = H_{s,max} - 0.3 \quad (7)$$

离心泵在运行时, 泵入口处真空度不应超过水泵样本上给出的 $[H_s]$ 值。安装水泵时应根据样本规定的 $[H_s]$ 来确定泵的几何安装高度 H_g , 当液面为标准大气压时则:

$$H_g = [H_s] - \left[\frac{V_s^2}{2g} + h_w \right] \quad (8)$$

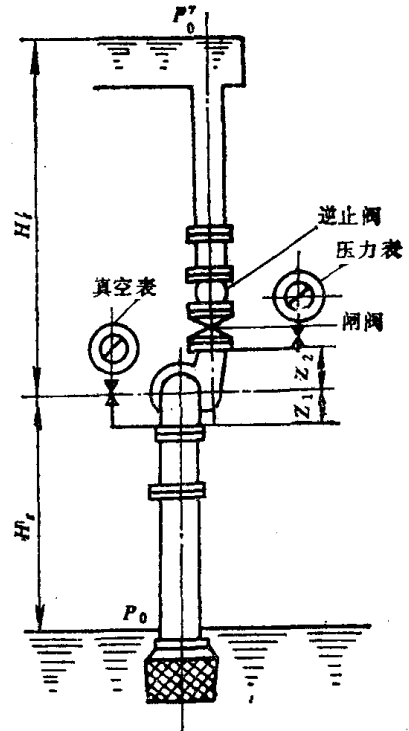


图8-1-1 离心泵装置

(六) 离心泵的性能曲线

离心泵的性能参数均可在一组曲线图上给出, 一般称之为离心泵的性能曲线表 (图8-1-2)。这组曲线是在一定转速下, 由试验方法得来的, 它包括流量—扬程曲线 ($Q-H$)、流量—功率曲线 ($Q-N$) 和流量—效率曲线 ($Q-\eta$)。

由性能曲线图可知, 对于任一流量的点, 都可以找出一组相对应的扬程、功率和效率。通常, 把这一组相应的参数称之为工况或工况点。对应于最高效率点的工况为最佳工况点。了解这一点是非常重要的。在选用泵时应按此点选用; 泵在运行时也应工作在这点附近, 即达到效率高, 节省动力, 又不易损坏机件。

当转速改变后, 则流量 Q 、扬程 H 和功率 N 都将随之而变化。其变化关系, 根据相似定律以下列方程表示:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}; \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3} \quad (9)$$

式中 Q_1, H_1, N_1 ——变化前 (即 n_1 转速下) 的流量、扬程和功率;

Q_2, H_2, N_2 ——变化后 (即 n_2 转速下) 的流量、扬程和功率。

在工厂企业中使用水泵时, 往往因工作状况的变动, 需要改变原有水泵的性能曲线, 使水泵符合实际使用, 最简单的方法是车削水泵的叶轮。对于同一个叶轮, 转速不变时, 叶轮

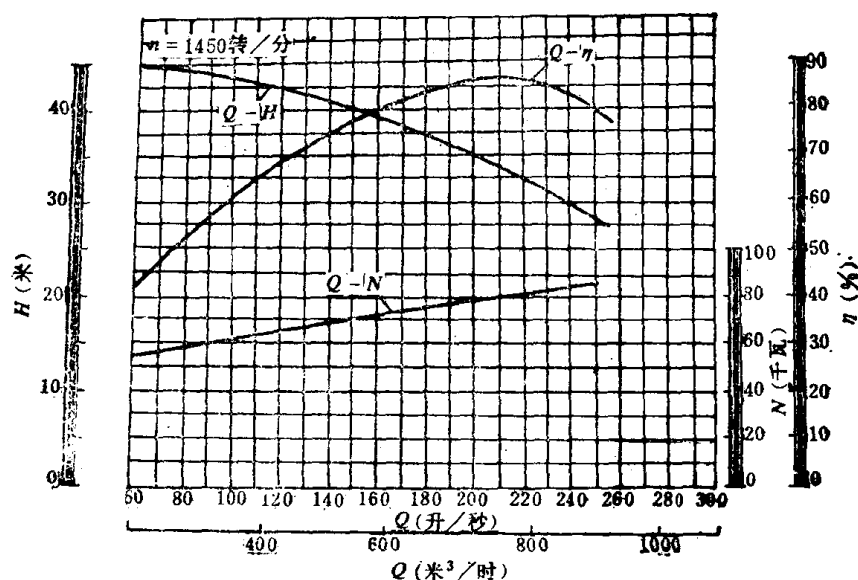


图8-1-2 离心泵性能曲线

车削按下列方程计算：

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{D_2}{D_2'}; \quad \frac{H}{H'} = \left(\frac{D_2}{D_2'}\right)^2; \quad \frac{N}{N'} = \left(\frac{D_2}{D_2'}\right)^3 \quad (10)$$

式中 Q, H, D_2, N ——叶轮车削前的流量、扬程、叶轮外径和功率；

Q', H', D_2', N' ——叶轮车削后的流量、扬程、叶轮外径和功率。

一般来讲，不能车的过多，否则将破坏原设计的水泵构造和水力情况。对于比转数超过300的泵，则不允许车削叶轮外径。

二、水泵的技术规范

机械制造工厂中常用的离心式水泵有：单级单吸悬臂式离心水泵、单级双吸水平中开式离心水泵、单吸多级分段式离心水泵和深井水泵等。它们的型号、基本结构和技术性能如下。

(一) 新旧型号对照表

表8-2-1 新旧型号对照表

名 称	旧 型 号	新 型 号	型 号 示 例
单吸单级悬臂式离心水泵	BA (K)	B	B100-60 B—单吸单级悬臂式离心清水泵；100—流量(米 ³ /时)；60—扬程(米)
双吸单级水平中开式离心水泵	II	Sh	6Sh-9 6—吸入口直径(毫米)被25除之商；Sh—双吸单级水平中开卧式水泵；9—比转数被10除之商化成整数
单吸多级分段式离心水泵	SSM	DA ^①	4DA8 4—泵吸入口直径(毫米)被25除之商；DA—单吸多级分段式离心清水泵；8—比转数被10除之商
深井水泵	SD (ATH)	J	10J80×10-29 10—泵适用的最小水井套管内径(英寸)；J—“井”即深井；80—设计点流量(米 ³ /时)；10—级数；29—扬水管的数量

① 单吸多级分段式离心水泵除DA型外尚有一种D型，二者不同在于：DA型 $n=1450$ 转/分；D型 $n=2950$ 转/分。

(二) 基本结构及技术性能

1. B型水泵

这个型式水泵的新旧型号在结构上有所不同 (图 8-2-1~8-2-4)。B型水泵的性能列于表8-2-2。

2. Sh型水泵

Sh型水泵的结构示于图8-2-5和图8-2-6, 技术性能见表8-2-3。

3. DA型水泵

DA型水泵结构示于图8-2-7, 技术性能见表8-2-4。

4. J型深井泵

J型深井泵结构示于图8-2-8, 技术性能见表8-2-5。

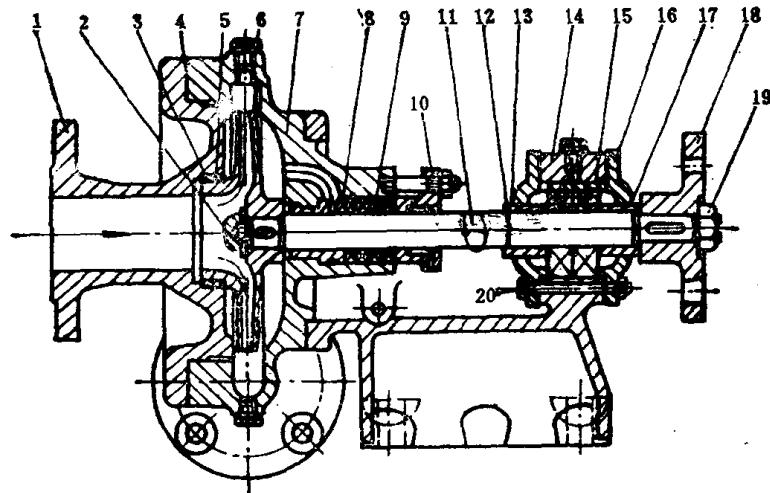


图8-2-1 甲式BA型水泵的结构

1—泵盖 2—叶轮螺帽 3—口环 4—橡皮垫 5—定位螺丝 6—叶轮 7—涡形体 8—轴承套 9—填料 10—填料压盖 11—泵轴 12—前护环 13—挡环 14—托架 15—滚珠轴承 16—托架盖 17—后护环 18—联轴器 19—螺母 20—螺栓

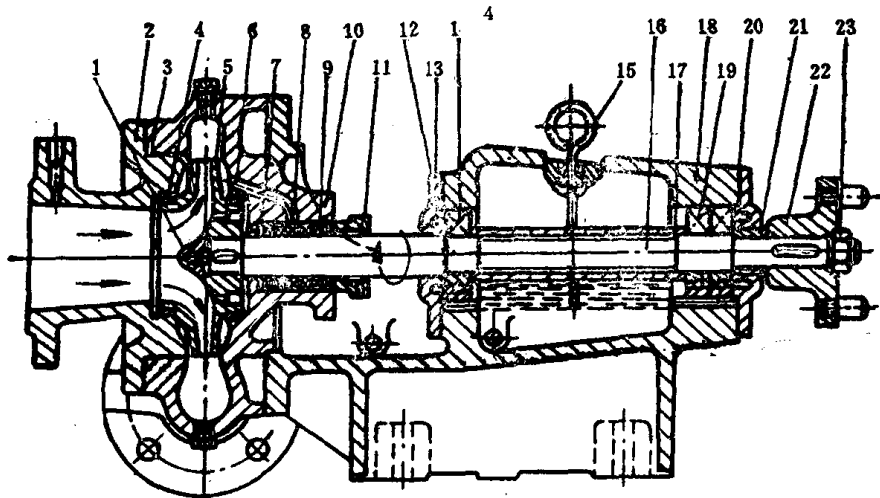


图8-2-2 乙式BA型水泵的结构

1—叶轮螺帽 2—泵盖 3—橡皮垫 4—口环 5—叶轮 6—定位螺丝 7—填料垫 8—填料环 9—填料 10—涡形体 11—填料压盖 12—轴承套 13—托架盖 14—滚珠轴承 15—油标杆 16—泵轴 17—定位管 18—托架 19—滚珠轴承 20—纸垫 21—定位圈 22—联轴器 23—螺母

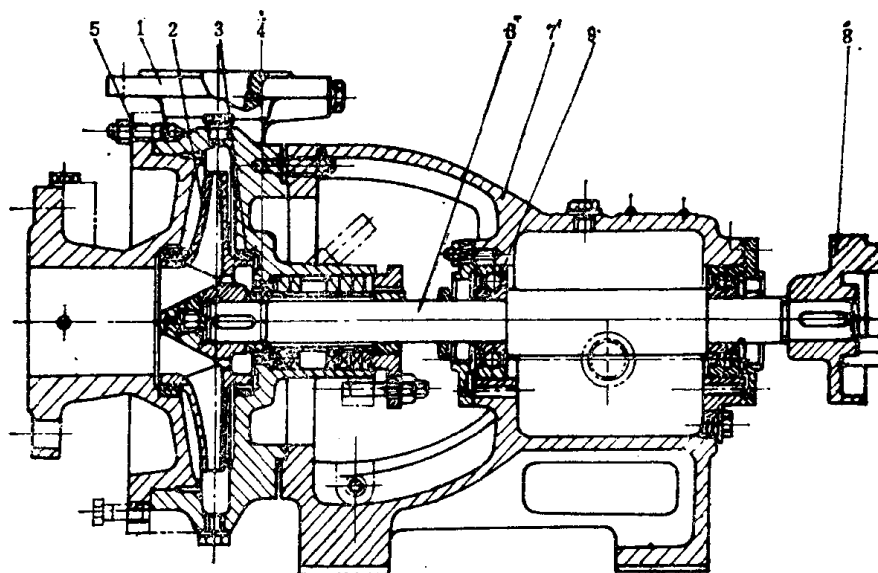


图8-2-3 B型水泵的结构(前开门式)

1—泵体 2—叶轮 3—口环(密封环) 4—轴套 5—泵盖 6—泵轴 7—托架 8—联轴器 9—轴承

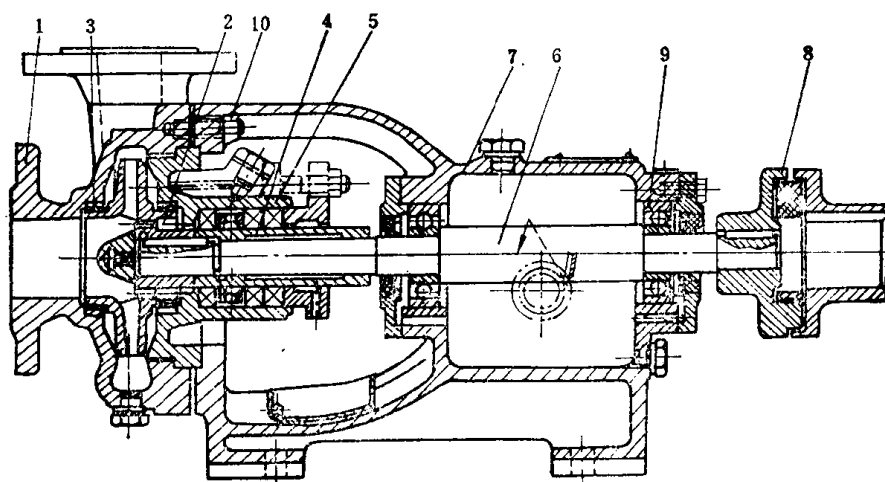


图8-2-4 B型水泵的结构(后开门式)

1—泵体 2—叶轮 3—口环(密封环) 4—轴套 5—后盖 6—泵轴 7—托架 8—联轴器
9—轴承 10—托架止口螺母

表8-2-2 B型水泵性能表

型 号	流 量 Q		扬程 H	转 速 n	功 率 (千瓦)		效率 η	允许吸上真 空高度 H_s	叶轮直径 D
	米 ³ /时	升/秒			轴功率	电机功率			
B50-15	50	13.9	15.0	2950	2.62	4.0	78	6.5	125
B50-15A	45	12.5	12.5	2950	2.04	3.0	75	5.5	117
B50-25	50	13.9	25.0	2950	4.54	5.5	75	6.5	142
B50-25A	45	12.5	20.0	2950	2.36	5.5	73		129
B50-40	50	13.9	40.0	2950	7.56	10.0	72	6.5	185

(续)

型 号	流 量 Q		扬程 H	转速 n	功 率 (千瓦)		效率 η	允许吸上真 空高度 H_s	叶轮直径 D
	米 ³ /时	升/秒			轴功率	电机功率			
B50-40A	45	12.5	32.5	2950	5.70	7.5	70		168
B50-10	50	13.9	10.0	1480	1.82	2.2	75	7.0	188
B50-10A	45	12.5	8.0	1480	1.34	2.2	73		172
B50-100	50	13.9	100.0	2950	22.70	30.0	60	6.5	280
B50-100A	46	12.8	86.0	2950	18.60	30.0	58		260
B50-100B	42	11.7	73.0	2950	14.95	22.0	56		240
B100-15	100	27.8	15.0	2950	5.10	7.5	80	6	133
B100--15A	90	25.0	12.5	2950	4.02	5.5	76		126
B100-25	100	27.8	25.0	2950	8.63	13.0	79	6	160
B100-25A	90	25.0	20.0	2950	6.58	10.0	76		148
B100-40	100	27.8	40.0	2950	14.20	22.0	77	6	188
B100-40A	90	25.0	52.5	2950	10.60	17.0	75		172
B100-60	100	27.8	60.0	2950	22.40	30.0	73	6	230
B100-60A	90	25.0	50.0	2950	17.30	22.0	71		210
B100-120	100	27.8	120.0	2950	51.00	75.0	64	6	310
B100-120A	90	25.0	100.0	2950	39.60	55.0	62		282
B100-120B	80	22.2	80.0	2950	29.10	40.6	60		252
B100-10	100	27.8	10.0	1480	3.50	5.5	78	6.5	189
100-10A	90	25.0	8.0	1480	2.62	4.0	75		175
B180-10	180	50	10.0	1480	6.05	10.0	81	6.0	200
B180-10A	162	45	8.0	1480	4.57	7.5	77		188
B180-15	180	50	15.0	1480	8.96	13.0	82	6.0	235
B180-15A	162	45	12.5	1480	6.99	10.0	79		220
B180-25	180	50	25.0	2950	15.3	22.0	80	5.5	160
B180-25A	162	45	20.0	2950	11.6	17.0	76		150
B180-40	180	50	40.0	2950	25.2	30.0	78	5.5	189
B180-40A	162	45	32.5	2950	19.2	30.0	75		175
B180-80	180	50	80.0	2950	51.5	75.0	76	5.5	280
B180-80A	163	45.3	66.0	2950	39.6	55.0	74		240
B180-80B	146	40.5	53.0	2950	29.2	40.0	72		212
B300-15	300	83.4	15.0	1480	14.9	22.0	82	5.7	273
B300-15A	270	75.0	12.5	1480	11.8	17.0	78		258

(续)

型 号	流 量 Q		扬程 H	转速 n	功率 (千瓦)		效率 η	允许吸上真 空高度 H_s	叶轮直径 D
	米 ³ /时	升/秒			轴功率	电机功率			
B300-25	300	83.4	25.0	1480	24.9	40.0	82	5.7	315
B300-25A	270	75.0	20.0	1480	18.6	30.0	79		286
B300-40	300	83.4	40.0	1480	40.8	55.0	80	5.7	360
B300-40A	270	75.0	32.5	1480	30.6	40.0	78		326

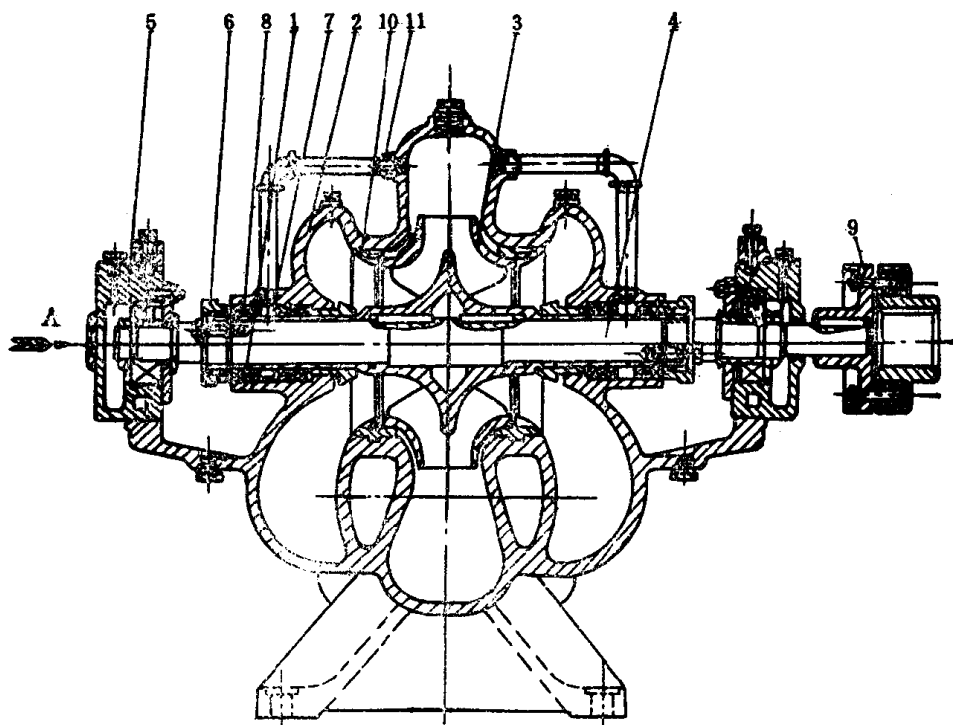


图8-2-5 Sh型甲式水泵结构图

1—泵体 2—泵盖 3—叶轮 4—轴 5—滚动轴承部件 6—填料压盖 7—水封环 8—油浸石墨石棉绳
9—弹性联轴器 10—双吸口环 11—水封管

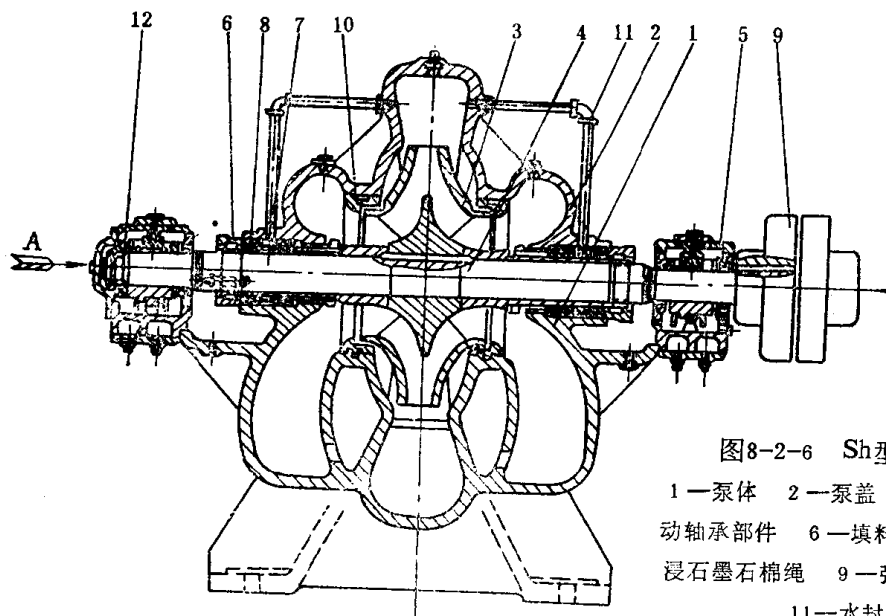


图8-2-6 Sh型乙式水泵结构图

1—泵体 2—泵盖 3—叶轮 4—轴 5—滑
动轴承部件 6—填料压盖 7—水封环 8—油
浸石墨石棉绳 9—弹性联轴器 10—双吸口环
11—水封管 12—滚动轴承

表8-2-3 Sh型水泵性能表

型 号	输水量 Q		总扬程 H	转速 n	功率(千瓦)		效率 η	最大许可吸上真空高度 H_s	叶轮直径 D
	米 ³ /时	升/秒	米	转/分	轴功率	电机功率	%	米	毫米
6Sh-6	126	35	84	2960	40	55	72	5	248
	162	45	78		46.5		74		
	198	55	70		52.4		72		
6Sh-6A	111.6	31	67	2960	30	40	68	5	230
	144	40	62		33.8		72		
	180	50	55		38.5		70		
6Sh-9	130	36.2	52	2960	25.3	40	73.9	5	200
	170	47.2	47.6		27.6		79.8		
	220	61.2	35		31.3		67		
6Sh-9A	111.6	31	43.8	2960	18.5	30	72	5	186
	144	40	40		20.9		75		
	180	50	35		24.5		70		
8Sh-6	180	50	100	2960	81.7	100	60	4.5	284
	234	65	93.5		86.5		69		
	288	80	82.5		91.1		71		
8Sh-9	216	60	69	2960	55	75	74	4.5	236
	288	80	62.5		61.7		79.5		
	351	97.5	50		67.8		70.5		
8Sh-9A	180	50	54	2960	39.5	55	67	5.0	220
	270	75	47.5		46		76		
	324	90	39		47.8		72		
8Sh-13	216	60	48	2960	35.6	55	79	5	204
	288	80	41.3		39.5		82		
	342	95	35		42.4		77		
8Sh-13A	198	55	43	2960	31	40	76	5.2	193
	270	75	36		33		80		
	310	86	31		34.4		76		
10Sh-6	360	100	68	1430	95.5	135	70	6.6	470
	486	235	61		111		73		
	612	170	51		123		69		
10Sh-6A	342	95	61	1480	82.5	115	69	6	433
	468	130	54		95.5		72		
	540	150	49		103		70		
10Sh-9	360	100	42.5	1480	56.7	75	73.5	6	367
	486	135	38.5		65		78.5		
	612	170	32.5		72.2		75		
10Sh-9A	324	90	35.5	1480	42.9	75	73	6	338
	468	130	30.5		50.5		77		
	576	160	25		54.4		72		
10Sh-13	360	100	27	1480	34.6	55	74	5.5	299
	486	135	23.5		40.2		77.5		
	576	160	19		41		73		
10Sh-13A	342	95	22.2	1480	26.6	40	77.5	6	275
	414	115	20.3		29.2		79		
	482	134	17.4		30		76		
10Sh-19	360	100	16.5	1480	21.6	30	75	6	250
	486	135	14		23.2		80		
	576	160	11		24.1		72		
10Sh-19A	330	89	13.3	1480	14.9	22	78	6	224
	432	120	11		15.8		82		
	503	140	8.6		15.8		75		

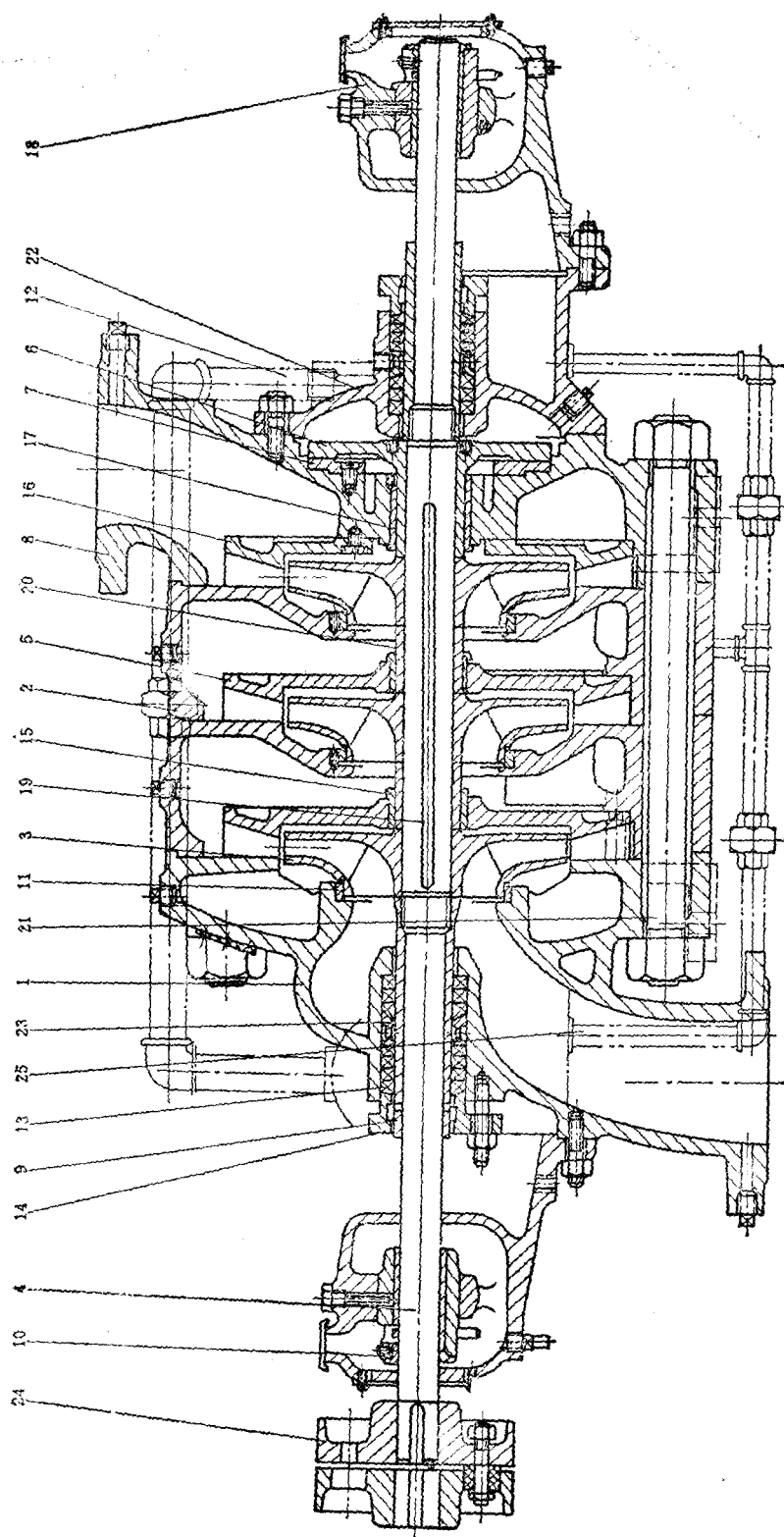


图8-2-7 DA型水泵结构图

- 1—前段 2—中段 3—叶轮 4—轴 5—导翼 6—平衡盘 7—平衡
 环 8—后段 9—轴套 10—轴承 11—口环 12—均衡回水管 13—填料
 14—填料压盖 15—导翼套 16—后段导翼 17—后段套 18—瓦架 19—键
 20—挡套 21—穿杠 22—尾盖 23—填料环 24—弹性联轴器 25—水封管

表8-2-4 DA型水泵性能表

型 号	级数	输 水 量		总扬程	转 速	功率(千瓦)		效率 η	最大许可吸上真空高度	叶轮直径
		米 ³ /小时	升/秒	米	转/分	轴功率	电机功率	%	米	毫米
3DA8	I	25.2 32.4 39.6	7 9 11	25 22.6 19	1450	2.82 3.12 3.42	4.5	61 64 60	7.5	204
	II	25.2 32.4 39.6	7 9 11	37.5 33.9 28.5	1450	4.23 4.68 5.12	7.0	61 64 60	7.5	204
	IV	25.2 32.4 39.6	7 9 11	50 45.2 38	1450	5.63 6.24 6.83	10	61 64 60	7.5	204
	V	25.2 32.4 39.6	7 9 11	62.5 56.5 47.5	1450	7.04 7.8 8.55	10	61 64 60	7.5	204
	VI	25.2 32.4 39.6	7 9 11	75 67.8 57	1450	8.45 9.36 10.25	14	61 64 60	7.5	204
	VII	25.2 32.4 39.6	7 9 11	87.5 79.1 66.5	1450	9.85 10.9 12	14	61 64 60	7.5	204
	VIII	25.2 32.4 39.6	7 9 11	100 90.4 79	1450	11.25 12.5 13.7	20	61 64 60	7.5	204
	IX	25.2 32.4 39.6	7 9 11	112.5 101.7 85.5	1450	12.67 14 15.4	20	61 64 60	7.5	204
4DA8	I	36 54 72	10 25 20	34.4 32 28.4	1450	6.48 7.4 8.2	10	52 63.5 68	7	232
	II	36 54 72	10 15 20	51.6 48 42.6	1450	9.72 11.1 12.3	20	52 63.5 68	7	232
	IV	36 54 72	10 15 20	68.8 64 56.8	1450	12.96 14.8 16.4	20	52 63.5 68	7	232
	V	36 54 72	10 15 20	86 80 71	1450	16.2 18.5 20.5	28	52 63.5 68	7	232
	VI	36 54 72	10 15 20	103.2 96 85.2	1450	19.5 22.2 24.6	40	52 63.5 68	7	232
	VII	36 54 72	10 15 20	120.4 112 99.4	1450	22.7 25.9 28.7	40	52 63.5 68	7	232
	VIII	36 54 72	10 15 20	137.6 128 113.6	1450	25.9 29.6 32.8	40	52 63.5 68	7	232
	IX	36 54 72	10 15 20	154.8 144 127.8	1450	29.2 33.4 36.9	55	52 63.5 68	7	232

(续)

型 号	级数	输 水 量		总扬程	转 速	功率(千瓦)		效率 η	最大许可吸 上真空高度	叶轮直径
		米 ³ /小时	升/秒			轴功率	电机功率			
6DA8	I	126	35	58	1450	28.8	40	69	6	300
		144	40	56		31		71		
		162	45	52		32.8		70		
		180	50	47		35		66		
	II	126	35	87	1450	43.2	55	69	6	300
		144	40	84		46.5		71		
		162	45	78		49.2		70		
		180	50	70.5		52.5		66		
	IV	126	35	116	1450	57.6	75	69	6	300
		144	40	112		62		71		
		162	45	104		65.6		70		
		180	50	94		70		66		
	V	126	35	149	1450	72	100	69	6	300
		144	40	140		77.5		71		
		162	45	130		82		70		
		180	50	117.5		87.5		66		
	VI	126	35	174	1450	86.4	115	69	6	300
		144	40	168		93		71		
		162	45	156		98.4		70		
		180	50	141		105		66		
	VII	126	35	203	1450	101	135	69	6	300
		144	40	196		108.5		71		
		162	45	182		114.8		70		
		180	50	164.5		122.5		66		
	VIII	126	35	232	1450	115	155	69	6	300
		144	40	224		124		71		
		162	45	208		131.2		70		
		180	50	188		140		66		
	K	126	35	261	1450	129.6	180	69	6	300
		144	40	252		139.5		71		
		162	45	234		147.6		70		
		180	50	211.5		157.5		66		
8DA8	I	234	65	78	1450	83	115	60	6	354
		288	80	72		83.2		64		
		342	95	62		91.5		63		
	II	234	65	117	1450	124.5	180	60	6	354
		288	80	108.5		132.5		64		
		342	95	93		137.5		63		
	IV	234	65	156	1450	166	225	60	6	354
		288	80	144		176.5		64		
		342	95	124		183.5		63		
	V	234	65	195	1450	207.5	300	60	6	354
		288	80	180.5		220		64		
		342	95	155		230		63		
	VI	234	65	234	1450	249	350	60	6	354
		288	80	216		265		64		
		342	95	186		275		63		
	VII	234	65	273	1450	290.5	410	60	6	354
		288	80	252.5		306		64		
		342	95	217		321		63		
	VIII	234	65	312	1450	332	440	60	6	354
		288	80	288		353		64		
		342	95	248		366.5		63		
	K	234	65	351	1450	373.5	500	60	6	354
		288	80	324		397.5		64		
		342	95	279		412		63		

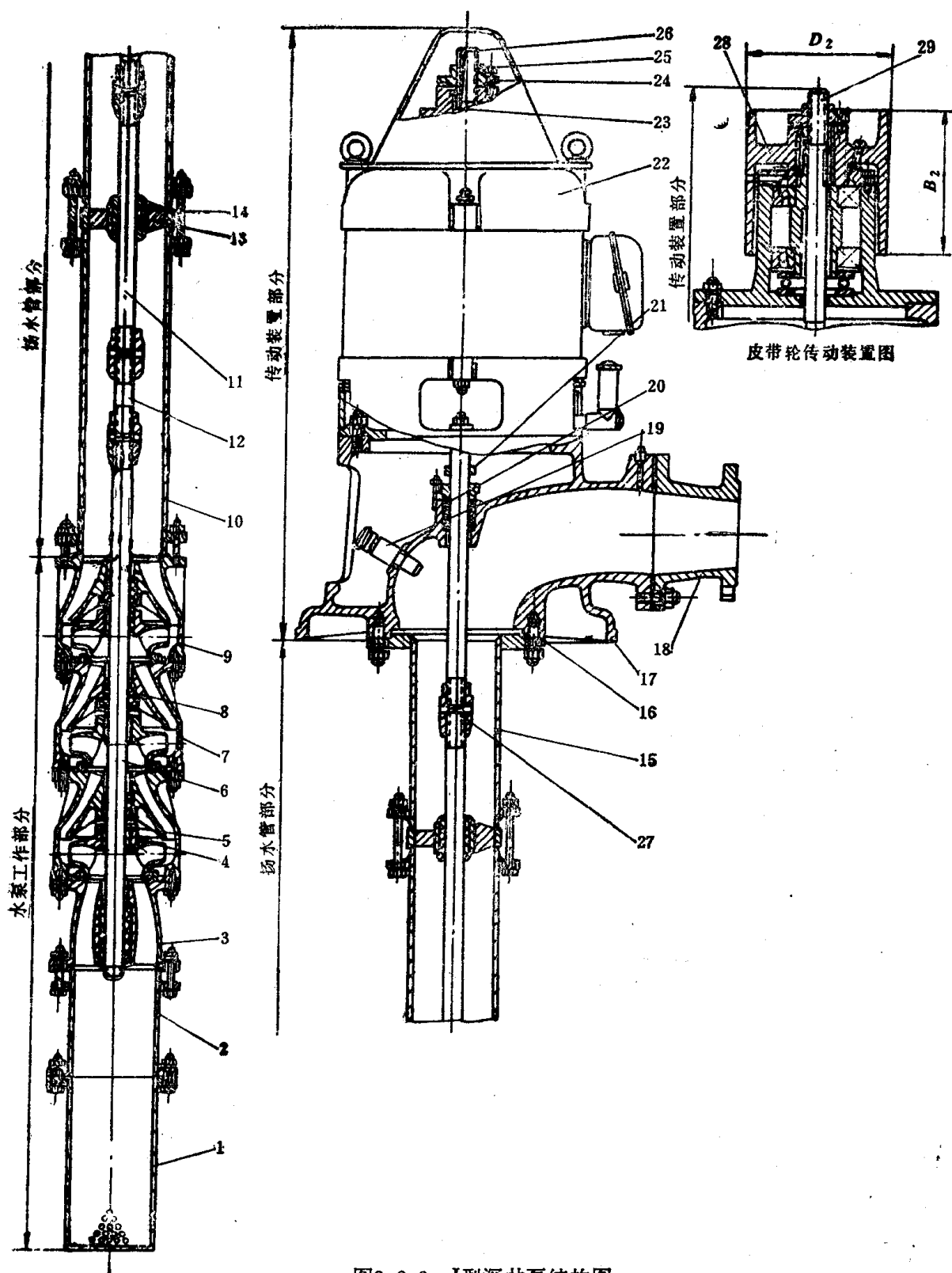


图8-2-8 J型深井泵结构图

- 1—滤水网 2—吸入管 3—下壳体 4—轴承衬套 5—叶轮 6—锥形套 7—中壳体 8—螺钉 9—上壳体 10—泵轴 11—扬水管 12—联轴器 13—传动轴 14—轴承体 15—轴承衬套 16—最上扬水管 17—泵座 18—灌水管 19—传动装置轴 20—填料 21—填料压盖 22—冷却水管 23—油杯 24—锁紧螺钉 25—调整螺母 26—键 27—温度计 28—皮带轮装置

表8-2-5 J型深井泵性能表

型 号	流 量 Q		扬程 H	转速 n	功率 N (千瓦)		效率 η	叶轮直径 D	泵最大外径
	米 ³ /时	升/秒	米	转/分	轴功率	电机功率	%	毫米	毫米
8J35×10	35	9.7	40	1480	5.5	10	70	136	180
8J35×14	35	9.7	56	1480	7.7	10	70	136	180
8J35×18	35	9.7	72	1480	9.9	14	70	136	180
8J35×22	35	9.7	88	1480	12.1	20	70	136	180
8J35×26	35	9.7	104	1480	14.3	20	70	136	180
10J80×3	80	22.2	24	1480	7.16	10	73	175	
10J80×5	80	22.2	40	1480	11.92	14	73	175	
10J80×7	80	22.2	56	1480	16.63	20	73	175	
10J80×10	80	22.2	80	1480	23.85	28	73	175	
10J80×15	80	22.2	120	1480	35.8	40	73	175	
10J80×4	54	15	36.5	1470	8.65	14	62	175	
	80	22.2	31.5		10.08		68		
	108	30	21		10.12		61		
10J80×6	54	15	52.5	1470	11.9	20	65	175	
	80	22.2	45		14		68		
	108	30	31.5		14.7		63		
10J80×9	54	15	82	1470	19.5	28	62	175	
	80	22.2	71		22.7		68		
	108	30	47		22.8		61		

三、水泵的常见故障及其消除方法

水泵常见的故障及其消除方法列于表8-3-1。

表8-3-1 水泵常见的故障及其消除方法

故 障 现 象	产 生 故 障 的 原 因	消 除 方 法
启动负荷太大	1. 启动时没有关闭排出管路上的闸阀 2. 填料压得太紧, 使润滑油进不去, 或水封管不通水	1. 关闭闸阀, 重新启动 2. 放松填料或对水封部分进行检查故障情况, 并针对检查结果加以消除
运转过程中消耗功率太大	1. 泵体内转动部分发生摩擦, 如叶轮与口环的摩擦, 叶轮与壳体的摩擦 (深井泵) 2. 泵内吸进了泥砂及其他杂物 3. 轴承部分磨损或磨坏 4. 填料压得过紧或填料函体内不进水 5. 流量增加 6. 转数增加 7. 轴弯曲或轴线偏扭	1. 检查水泵各零件, 并加以修理。深井泵的叶轮与壳体发生摩擦时, 可提升转子部分, 增加叶轮与导水壳之间间隙来消除 2. 拆卸清洗 3. 更换损坏的轴承 4. 放松填料压盖及检查水封管等 5. 适当关闭出水管的闸阀 6. 降低转数 7. 把轴拆出进行校直及修理

(续)

故障现象	产生故障的原因	消除方法
水泵不吸水, 压力表及真空表的指针剧烈振动	1. 开车前泵内灌水不足 2. 吸入管或仪表漏气 3. 吸水口没有浸在水中	1. 停车, 将泵内灌满水 2. 检查吸入管和仪表, 并消除漏气处或堵住漏气部分 3. 降低吸水口使之浸入水中
开车前引水灌不满	底阀未关闭或吸水部分漏水	关闭底阀或堵住漏水部分
水泵不吸水, 真空表指示高真空	1. 底阀没打开或滤水部分淤塞 2. 吸水管阻力太大 3. 吸水高度太高 4. 吸水部分浸没深度不够	1. 检修底阀或清洗滤水部分 2. 清洗或更改吸水管 3. 适当降低吸水高度 4. 降低吸水部分
压力表虽有压力, 但排水管不出水	1. 排水管阻力太大 2. 水泵转向不对 3. 叶轮流道堵塞	1. 检修排水管或适当缩短排水管 2. 检查电动机相位是否接错 3. 清洗叶轮
流量不够	1. 吸水部分的滤水网淤塞 2. 口环磨损, 使口环与叶轮间隙过大 3. 出口阀门开得不够 4. 排水管路漏水 5. 有杂物混入叶轮并堵塞 6. 吸水部分浸没深度不够 7. 底阀太小	1. 清洗滤水网 2. 更换口环 3. 适当开启阀门 4. 堵住漏水处或更换水管 5. 清洗叶轮 6. 降低吸水部分 7. 更换底阀
填料过热	1. 填料压得太紧 2. 填料函体内冷却水进不去 3. 轴表面有损伤	1. 适当放松填料 2. 松弛填料或检查水封管有无堵塞 3. 修理轴表面损伤处
填料函漏水过多	1. 填料磨损 2. 填料压得不紧 3. 轴有弯曲或有摆动 4. 填料缠法错误 5. 通入填料函体内的冷却水不清洁, 使轴磨损	1. 更换填料 2. 拧紧填料压盖或补加一层填料 3. 校直或更换轴 4. 重新缠填料 5. 换以清洁的冷却水, 并修理轴的磨损处
轴承过热	1. 轴承安装得不正确, 或间隙不适当 2. 轴已磨损或松动 3. 轴承润滑不良 (油质不佳, 油量不足) 4. 若带有油圈的轴承, 可能是油圈带不上油 5. 压力润滑油中油循环不良	1. 检查并加以修理 2. 检查或更换轴承 3. 把脏油放出, 用煤油或润滑油清洗轴承, 然后再灌入合格的新油 4. 检查并消除不带油的原因, 若油圈磨损, 则应更换 5. 检查循环系统是否严密, 油压是否正常
振动	1. 水泵转子或电机转子不平衡 2. 联轴器结合不良 3. 轴承磨损 4. 地脚螺栓松动 5. 轴已弯曲 6. 基础不坚固 7. 管路支架不牢 8. 转动部分有摩擦 9. 转动部分零件松弛或破裂	1. 检查水泵与电动机中心是否一致, 并找平衡 2. 消除联轴器安装的缺点 3. 修理或更换轴承 4. 将地脚螺栓拧紧 5. 将轴校正或更换 6. 加固基础 7. 将支架加强 8. 查明原因, 消除摩擦 9. 消除松动现象, 或是更换磨损件

(续)

故障现象	产生故障的原因	消除方法
有噪声且不上水	1. 流量过大 2. 吸水管阻力太大 3. 吸水高度太高 4. 吸入侧有空气渗入 5. 水温过高	1. 适当关闭闸阀 2. 检修吸水管、底阀及滤水网 3. 适当降低吸水高度 4. 检查吸水管路有无漏气, 或适当压紧填料压盖 5. 降低吸水高度或降低水温
发生水击	水泵或管路中积聚气体	放出积聚气体, 并消除其产生原因
多级泵平衡水中断, 平衡室发热, 电机功率增加	水泵在大流量低扬程运转, 平衡盘与平衡板发生研磨	关小出水口阀至设计工况, 拆卸平衡盘进行检修

四、水泵的检修

这里主要是介绍水泵的拆卸、检查与修理方法。关于装配问题, 则不作详细介绍, 各类泵的装配顺序, 可见产品使用说明书。

(一) 拆 卸

按水泵结构型式的不同, 其拆卸方法也有所不同。但各类泵的联轴器(除深井泵外)的拆卸方法是相同的。即先拧下轴上的螺母(有的不带有螺母), 用手锤沿联轴器的四周轻敲即可取下。若用此法拆不下来时, 可用图8-4-1所示工具拆卸。

1. B型水泵的拆卸

本型号水泵仅以图8-2-1 b 为例说明其拆卸顺序和方法。

(1) 泵盖的拆卸 先卸下泵盖5与泵体1间的连接螺母, 然后用手锤敲击(最好是铅锤或铜锤若用铁锤时应在敲击处垫以方木)即可拆下(若带有顶丝者则可用顶丝顶下)。

(2) 叶轮的拆卸 拧下叶轮螺帽, 用木锤或铅锤沿叶轮四周轻轻敲击即可拆下。若叶轮锈蚀在轴上时, 可先用煤油浸洗后再拆。

(3) 泵体的拆卸 先卸下泵体与托架间的连接螺母, 取下泵体。再卸下填料压盖取出在填料函体内的填料。

(4) 泵轴的拆卸 先卸下托架轴承体上的前后轴承压盖, 再用方木由轴的前方向后(即向联轴器方向)敲打, 即可把轴取下。

在拆卸过程中, 应注意不使轴损坏, 拆出的零件(特别是小零件如键、螺母等)最好编号存放, 以免弄错。

2. Sh 型水泵的拆卸

以图8-2-3为例说明其拆卸顺序和方法。

(1) 泵盖的拆卸:

1) 拧下泵两侧的填料压盖与泵盖之间的连接螺母, 将填料压盖向两侧拉开;

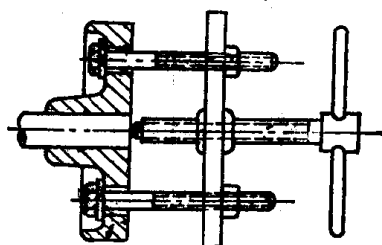


图8-4-1 拆卸联轴器的工具