

2H-70B型滑阀真空泵使用说明书

一、概 述

本型泵为滑阀式机械真空泵，是抽除一般性气体或含有少量可凝性蒸汽气体（应使用气镇装置）的真空设备之一。

本型泵的性能规范：抽气速率为70升/秒，极限压力为 6×10^{-2} 帕。适合于真空冶炼、真空干燥、真空浸渍以及其它真空作业上。本泵的轴承采用油脂润滑，与泵油隔开，因此可用于抽除含有少量粉尘的气体，尤其适用在单晶硅行业。它可单独使用，也可用于其它高真空泵的前级泵使用，但不适用于含氧过高的、对黑色金属有腐蚀性的、对真空油起化学反应的气体，也不适用于将气体由一容器抽至另一容器作输送泵用。当抽除含有大量尘埃的气体时，应加除尘装置。

泵型号的意义：

例：2H—70B

2—双级；

H—表示滑阀真空泵（为汉语拼音“HUA”的第一个字母）；

70—表示抽气速率为70升/秒；

B—改进型

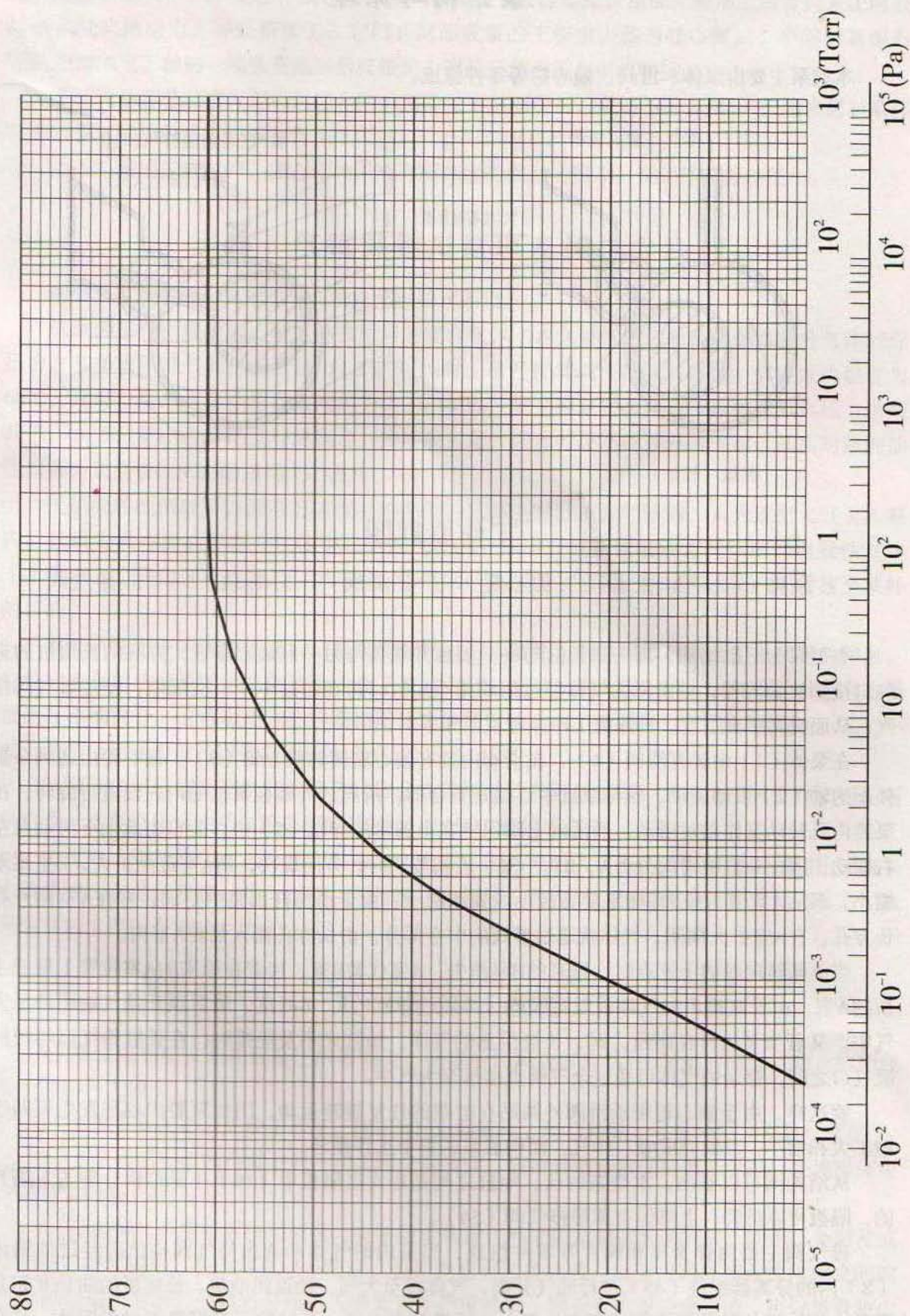
二、性能规范

泵性能表

抽气速率（升/秒）		70
极限压力（帕）		6×10^{-2}
泵转速（转/分）		590
配带电机	功率（千瓦）	7.5
	转速（转/分）	1440
	型号	Y132M-4-7.5
长期运转泵入口最大压强（帕）		1.3×10^3
冷却水消耗量（升/时）		350
润滑油	牌号	1#机械真空泵油
	储存量（千克）	25
口 径	进气（毫米）	80
	排气（毫米）	76
体积（长×宽×高）（毫米×毫米×毫米）		815×780×1226
重量（千克，不包括电机）		606

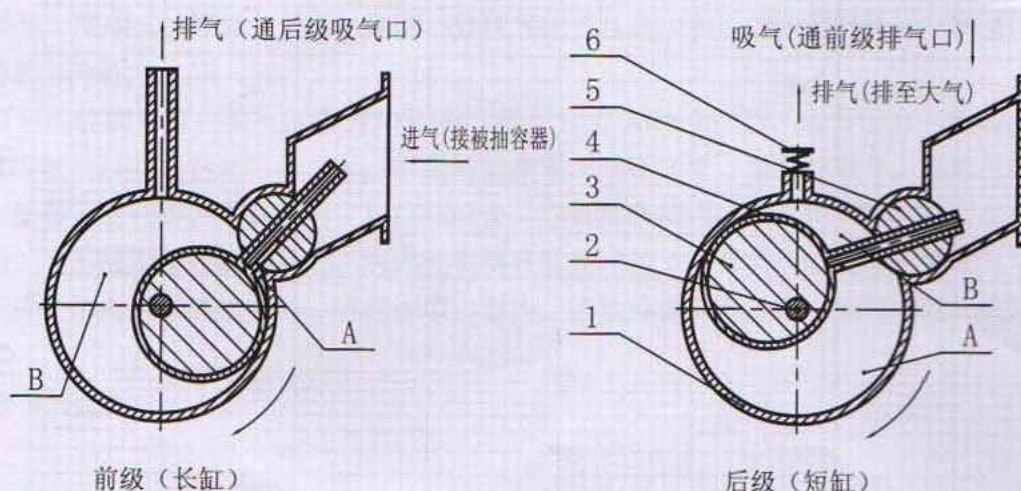
注：极限压力指麦氏计示值。

抽气速率(L/S)



三、泵结构与原理

本型泵主要由泵体、滑阀、偏心轮等零件组成。



工作原理图

1. 泵体 2. 轴 3. 偏心轮 4. 滑阀 5. 导轨 6. 排气阀

本型泵为三缸结构，即一只长缸与一只短缸并联再与另一只短缸串联，并联的长短缸的进气口接到被抽容器，抽出来的气体经过压缩排至短缸，再在短缸中作一次压缩，经过排气阀排气，从而提高了真空度。具体的工作原理说明如下：

在泵体（1）中装有滑阀（4），在滑阀内装有偏心旋转的偏心轮（3），偏心轮由通到泵缸外面的轴（2）带动旋转，轴与泵缸中心线是重合的，滑阀的外圆在泵缸的内表面进行旋转，在泵腔内既转动又作相对滑动，而滑阀上部保持在半圆形的导轨（5）中，能自由地上下滑动及左右摆动，因此泵缸被滑阀分为A、B两个室，若轴按顺时针方向旋转，则A室逐渐扩大，B室逐渐缩小，最后A室变为最大，B室变为最小。如图所示，由于滑阀杆部是中空的，并在A室侧开有长方孔，在A室扩大期间，气体就通过滑阀的中空部分，由长方孔流入泵腔A室内。

当滑阀转向腔的上死点时，原来的B室消失，A室代替B室，接着在原来的A室位置上形成了新的A室。由长缸排出的气体被短缸吸入，再经过短缸的A、B两室，最后顶开排气阀而排至大气中。又若当泵运转在高压时，长缸排出的气体，短缸来不及吸排时，在长缸排气口与短缸吸气口之间，存余的气体可通过余气阀直接排至大气中。

就这样，由于偏心轮带动滑阀外圆贴在缸壁的往复旋转运动，因此泵腔内容积发生周期性地扩大和缩小，以此完成吸、排气，而构成泵的工作循环。

从结构图可以看出，本型泵的长、短缸之间是用大缸隔板甲（16）（见结构分解图）隔开的，隔板可以拆卸。上部设有圆形排气阀（54）。

排气阀主要由弹簧座和阀片等零件组成，当泵内的气体和油由排气阀排出时经过油箱体（8）内的分离器组件（43）进行油气分离，气体排至大气，油返回油池。长短缸的油是互相分开的，短缸经长缸的油进行了真空处理，从而提高真空度。泵油除了起润滑密封作用外，还有一个作用，就是当泵抽吸的气体量较少时，排气阀也能进行工作，被压缩的少量气体或是混入油中或是变为气泡的油气混合物和油一起顶开排气阀片，达到排气之目的。

泵体、泵盖甲、泵盖乙、偏心轮、滑阀、导轨为HT250铸铁制成，粗加工后经过人工时效处理消除其内应力，并经精加工，它们共同形成泵的工作室。轴为40Cr制成，中间装有偏心轮，用键固定，轴的一端装有泵三角皮带轮，通过三角皮带与电机联接。

泵的转动部分及进气部份的结合面采用橡胶密封圈密封，泵体与泵盖用107树脂密封，泵体与方油箱之间用胶质石棉板和青壳纸密封。

由于泵采用三缸结构，偏心轮和滑阀环所产生的惯性力很小，泵工作时振动很小。

四、气镇阀作用原理及操作方法

本型真空泵上装有气镇机构，特点是抽除水蒸汽。

从泵的工作机理可知，泵是排被压缩的混合气体（永久性气体的分压力和可凝性气体的分压力之和）大于排气阀的设计压力 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 时，顶开排气阀而排除气体的。假定泵内温度为 60°C ，此时对应的水蒸汽饱和蒸汽压力为 $2 \times 10^4 \text{Pa}$ ，就是说只要泵内被压缩的水蒸汽压力达到此值，水蒸汽就已经液化且与油混合，使油质劣化，但此时还不能顶开排气阀。从而对泵的抽气速率特别是极限压力造成很大的破坏。

气镇阀的使用就可以消除上述状况的发生，只要逆时针旋开气镇阀，人为地把大气引入泵内，这就大大地提高了混合气体中永久性气体的分压力，使被压缩混合气体中的可凝性气体（水蒸汽）分压力还未达到 $2 \times 10^4 \text{Pa}$ 时，排气阀已被顶开，达到把气体和水蒸汽同时排至泵外的目的。

另外，注意下列两种情况：一是泵长时间运行，抽除一般性气体后，由于长时间的积累，空气中少量的水分渐渐地不断地渗入了泵油中；二是泵长期久置不用，大气中的水蒸汽也慢慢地与泵油混合。这都会出现影响泵极限压力的情况。此时只要旋开气镇阀，让泵运行几个小时，泵的极限压力就可以恢复到原有水平。

气镇阀还可以担当充气阀的角色，即是在停泵前就打开气镇阀，向泵内引入大气，再切断泵电源，这样就使泵油从泵腔返回到油箱中，以便于泵的再启动。

由于气镇阀的使用，人为地向泵内引入大气，因而泵的入口压力与其极限压力相比要高一个数量级，有的还要多一些。因而一般情况下不使用气镇阀时，气镇阀必须处于关闭状态，以保证泵的工作压力和减少功率消耗。

五、安装与使用

1、泵之底座应安装在混凝土的基础上，基础的四周应留有5到10厘米的槽沟，防止放油或放水时玷污工场。

2、安装本泵时必须先校正水平，选用M16地脚螺栓，然后拧紧。（见外形及安装尺寸图）

3、本泵在使用前须将泵上的一切尘污全部清除，泵房必须经常保持清洁干净，环境温度应在 $5-40^\circ\text{C}$ 的范围内。

4、泵的吸气口应根据使用情况，安装防尘装置，绝对防止抽进玻璃碎片、砂子、金属片或氧化物等较硬物质，在组装真空系统时，也要注意这些物质。由于滑阀环与泵腔内壁之间隙约只有0.1毫米左右，一旦有杂质进入即为发生严重事故，因而事先要采取措施，可以设置防尘装置。

5、泵在低真空（入口压力超过133帕时）下工作时，排气孔放出油雾，形状似烟一样，造成油雾的原因如下：在粗真空下工作时，压缩室的压力显著增高，由小的排气口猛烈地冲出被

排气体，在小孔和排气阀近旁的油根据和喷雾器同样的原理被雾化，和气体一起被排出泵外，这油雾不管现象大小基本上都是有的，另外产生这种油雾，对于泵本身并没有任何不良影响，但是这种油雾扩散于室内空气中，不但能污染空气，而且能毁损室内的地板和器具，为了防止这种污损，所以在安装时需将排气管接到室外，室外排气管出口应朝下避免雨水滴入。

6、进气管路应该非常严密，即使微小的泄漏都会影响真空度。进气管路原则上尽可能短，少用接头和弯头，与泵联接的管道不应小于泵的口径。

7、冷却水进水管路上应装阀门，可以调节水量，控制在工作时泵水套中的冷却水温度在20-40℃之间即可，注意水温应不超过40℃，以免在水套内产生沉垢。

8、被抽气体如高于40℃，应把气体冷却至常温。

9、泵工作时，最高温度不得超过85℃。高真空油腔油面偏低时应打开高缸油位调节阀，使油面恢复正常后关闭。

六、启动及停车

1、启动前的准备：

(1) 检查皮带松紧程度，启动前可以松一些，启动后调节底座上的调节螺栓，慢慢拉紧，以减少起动力矩。

(2) 检查各部分有无松动现象，接线是否正确，电机转向是否同泵的要求符合。

(3) 检查油箱内的油位是否处于油镜的一大半左右。

(4) 对于长期未工作的泵，启动前用手转动或间断启动电机的方法，检查转动是否灵活。

(5) 打开冷却水阀。

(6) 冬季如室温过低，应把泵加温后再启动泵，因低温时油粘度大，如突然启动，会使电机过负荷过大和损坏泵的零件，一般使用时室温不低于5℃。

(7) 如油镜油位与停车时油位有显著差异时，必须用手转动泵皮带轮，使泵腔内的存油排入油箱后才可启动。在真空状态下，同时较多的油存留泵腔内时，本泵不允许启动。

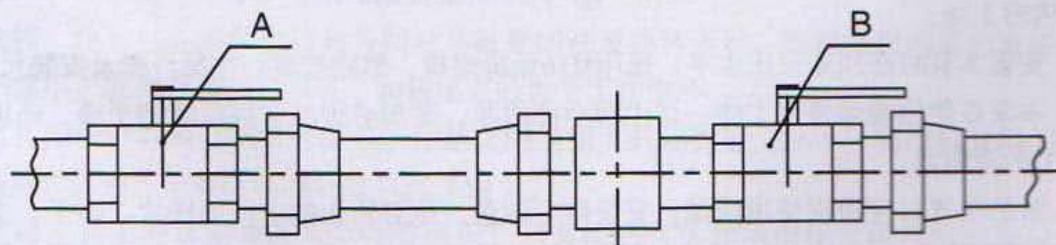
2、启动

(1) 检查冷却水是否接通，油位是否正常。

(2) 泵启动，打开泵进油球阀（如图示中球阀A、球阀B），5-6分钟后关闭阀A（根据用户要求，球阀B可以选用电磁阀）。

(3) 泵运转约5分钟且各方面均正常后，再慢慢打开进气阀，以免泵的负荷急剧增加。

(4) 检查高缸油镜油位，如不足则应打开球阀A，以使高缸油位保持正常位置，然后关闭



进油阀示意图

3、停车

泵的停车尤为重要，否则下次启动就有困难，停车原则上要按下列程序进行：

(1) 关闭进气管路上进气阀

- (2) 关闭进油球阀A、B
- (3) 打开充气阀或气镇阀破坏泵腔内真空
- (4) 待半分钟左右, 切断电源

以上手序不能马虎, 否则当泵停车后由于泵腔中还是真空, 油箱中的油还会源源不断地流入泵腔, 使泵腔中充满了油, 从停车观点来看这无多大危害, 但在重新开车时就出现了问题, 即在泵腔内充满油的状态下开车时, 转子在转过第一圈时几乎全部油都要从排气口排出, 另一方面, 由于油几乎不能被压缩, 而且粘性较大, 一下子就从泵的小排气口挤出来, 所受阻力非常大, 因此不但电机要求非常大的起动力矩, 而且在一瞬间使轴及偏心轮承受巨大冲击力, 对泵及电机都是危险的, 尤其是环境温度较低时更加如此。如按上述程序操作, 可避免以上危险。

七、保养和注意事项

1、保养:

- (1) 应经常注意油位及油的清洁, 新泵工作150小时后换油一次, 以后每2-3个月换油一次。如使用条件不好, 真空度下降时, 可以缩短换油时间。
- (2) 应经常保持泵及泵房的干燥清洁。
- (3) 经常注意泵温及冷却水和油的温度, 泵温以测量油温为准, 最高不得超过85℃, 冷却水进水温度不超过30℃, 出水温度不超过40℃, 并且水质应清洁。

2、注意事项

- (1) 在寒冷地带, 停车后必须将冷却水套内的水全部排净, 否则会使水套内的水冻结, 破坏泵壳。
- (2) 润滑油应用机械真空泵油(即石油部规定的SY1634-76, 1号真空泵油, 其代号KK-1), 否则达不到所要求之真空度。
- (3) 如泵长期停止使用, 则须每隔7-10天开泵一次, 开泵时间约一小时左右, 以免泵内锈蚀。

八、拆卸与装配

拆卸程序: (应先放水及放油)

1、放油方法:

- (1) 关闭进油球阀A、B
- (2) 打开充气阀
- (3) 起动泵, 运行约半分钟
- (4) 停泵
- (5) 从高、低真空腔各自放油阀处放油

2、防护罩, 三角皮带

3、泵三角皮带轮

4、油管, 侧盖及密封装置

5、轴承座, 甲、乙泵盖(连轴承一起拆下)

6、短滑阀及短导轨组件

7、偏心轮、平键

8、活动隔板销及活动隔板

9、长滑阀及长偏心轮，轴等

排气阀拆卸程序：（先拆卸泵体盖板、分离器盒和阀座压盖）

- （1）油箱盖
- （2）油气分离器，分离器盒
- （3）拆下开口销，拧下螺母
- （4）阀盖
- （5）弹簧
- （6）阀座

装配时，则次序相反

拆卸与装配注意

- （1）不能直接用榔头敲打加工面
- （2）防止碰伤敲毛
- （3）装入时要仔细清洗零件，直至用白布揩刷没有污迹时才可装入
- （4）注意密封面不能漏气与漏油

九、故障现象及排除方法

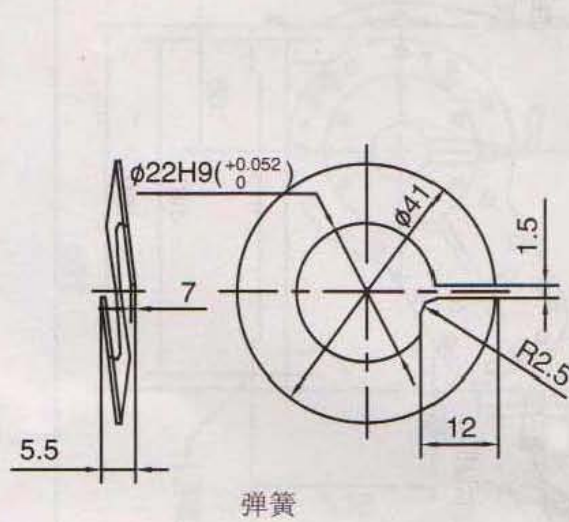
故障现象	产生原因	排除方法
1、真空度不高	(1) 油被污染 (2) 密封装置漏气 (3) 油管接头漏气 (4) 排气阀片损坏 (5) 排气阀弹簧断裂 (6) 各密封面漏气 (7) 泵内有撞击、卡紧、异响 (8) 油路阻塞 (9) 吸入气体温度过高 (10) 泵油量不足	(1) 打开气镇阀运转1-2小时可恢复极限压力 (2) 修理密封装置 (3) 旋紧螺母 (4) 换新阀片 (5) 换新弹簧 (6) 旋紧螺丝 (7) 修理滑阀导轨，清洗所有零件 (8) 清洗滤油器滤网及油路 (9) 将所抽气体冷却至常温 (10) 加油
2、转动故障	(1) 电机负荷过大或保险丝烧断 (2) 缺乏润滑油 (3) 外物夹住 (4) 振动很大	(1) 找出负荷过大和烧断原因，换掉保险丝 (2) 畅通油路，拆洗泵内零件，加真空油 (3) 清除外面杂物 (4) 加固地基地座，检查紧固螺栓
3、运行故障	(1) 轴承发热 (2) 排气管和油管发热	(1) 稍松皮带或检查油路是否阻塞，冷却水是否充足 (4) 开大冷却水阀
4、泵运转有异常噪声	(1) 异物落入泵内 (2) 泵零件松动或损坏	(1) 拆开检查并清除 (2) 检查调整或更换零件

*故障排除请专业人员或请与我们的销售服务部门联系

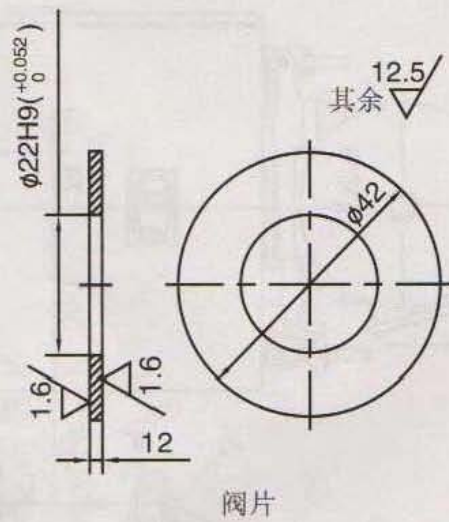
十、备件

油封60×80×12	1只	排气阀片	4只
油封50×72×8	2只	排气阀弹簧	12只
油封65×85×10	1只		

十一、易损零件图

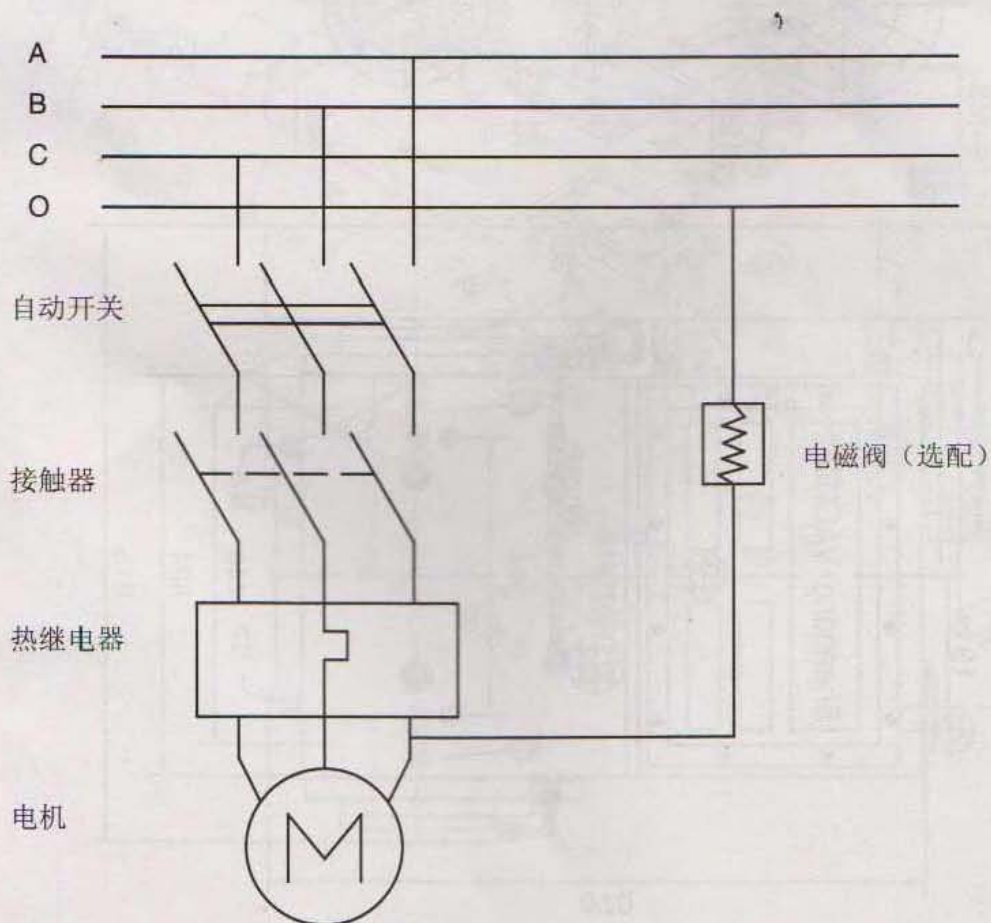


须经热处理，淬火硬度HRC44-50
材料65Mn

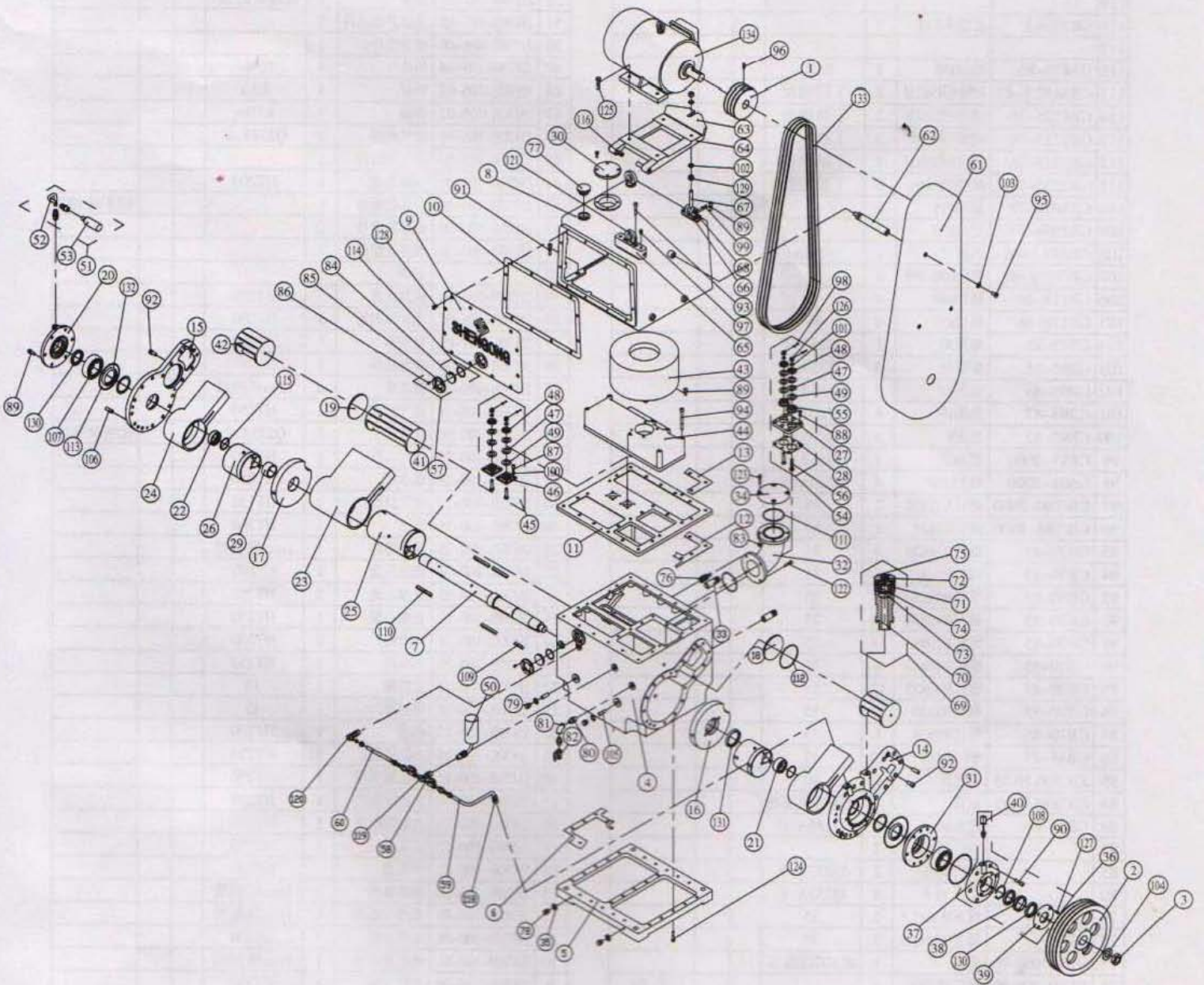


须经热处理，淬火硬度HRC44-50
材料65Mn

十二、泵电气图



十四、泵分解图



134	Y132M-4	电机(7.5KW)	1				
133		窄V带SPB-2500	3				
132	GB13871-02	油封65x85x10	2	丁腈橡胶或氟橡胶			
131	GB13871-92	油封60x80x12	1	丁腈橡胶或氟橡胶			
130	GB13871-92	油封FB50x72x8	1	丁腈橡胶或氟橡胶			
129	GB6170-86	螺母M14	2	Q235A-F			
128	GB6191-86	螺钉M10x20	12	35			
127	GB6191-86	螺钉M6x15	4	35			
126	GB6178-86	螺母M10	4	Q235A-F			
125	GB5780-86	螺栓M12x40	4	Q235A-F			
124	GB5780-86	螺钉M8x45	29	Q235A-F			
123	GB5780-86	螺钉M8x35	4	Q235A-F			
122	GB5780-86	螺钉M8x25	8	Q235A-F			
121	GB825-88	螺钉M20	2	35			
120							
119							
118	GB3734.1	管接头E12	5				
117							
116	GB879-86	销14x80	2	65Mn			
115	GB3452.1-82	O型密封圈50x2.65	2	丁腈橡胶			
114	GB1235-76	O型密封圈51x3.5	2	丁腈橡胶			
113	GB1235-76	O型密封圈150x5.7	3	丁腈橡胶			
112	GB1235-76	O型密封圈115x3.1	1	丁腈橡胶			
111	GB1235-76	O型密封圈95x3.1	2	丁腈橡胶			
110	GB1096-79	键16x95	4	45			
109	GB1096-79	键14x50	1	45			
108	GB893.1-86	挡圈72	1	65Mn			
107	GB/T276-94	轴承6310-2RS	2				
106	GB118-86	销12x40	4	45			
105	GB118-86	销12x35	4	45			
104	GB95-85	垫圈30	1	Q235A-F			
103	GB95-85	垫圈16	3	Q235A-F			
102	GB95-85	垫圈14	2	Q235A-F			
101	GB93-87	垫圈10	4	65Mn			
100	GB93-87	垫圈8	8	65Mn			
99	GB91-2000	销3x25	1	Q235A-F			
98	GB01-2000	销2.5x30	4	Q235A-F			
97	GB/T80-2000	螺钉M12x20	2	35			
96	GB/T80-2000	螺钉M8x25	1	35			
95	GB70-85	螺钉M16x20	3	35			
94	GB70-85	螺钉M10x115	6	35			
93	GB70-85	螺钉M12x50	2	35			
92	GB70-85	螺钉M12x30	34	35			
91	GB70-85	螺钉M10x45	16	35			
90	GB70-85	螺钉M10x40	6	35			
89	GB70-85	螺钉M10x25	12	35			
88	GB70-85	螺钉M8x20	6	35			
87	GB70-85	螺钉M8x16	8	35			
86	GB65-85	螺钉M5x8	12	35			
85	ZJC300.10.23	油镜法兰	2	45			
84	ZJC300.10.22	油镜	1	透明有机玻璃			
83	GB41-86	螺母M8	4	Q235A-F			
82		1/2"球阀	2				
81		1/2"弯头	2	Q235A-F			
80		1/2"接头	4	Q235A-F			
79	QT12	螺塞M16x1.5	2	35			
78	QT11	螺塞M16x1.5	2	35			
77	H150-109B-20	旋塞	1	ZL103或胶木			
76	2H70B-500-00	充气阀部件	1				外购
75	H150.100.08	充气手轮	1	Q235A-F			
74	2H70B-700-05	压紧螺塞	1	Q235A-F			
73	2H70B-700-04	气镇阀片	1	65Mn			
72	2H70B-700-03	螺钉M5x8	1	Q235A-F			
71	2H70B-700-02	气镇阀压盖	1	Q235A-F			
70	2H70B-700-01	气镇阀体	1	45			
69	2H70B-400-00	气镇阀部件	1				
68	2H70B-300-05	轴销	1	45			

67	2H70B-300-04	调整螺杆	1	45			
66	2H70B-300-03	支撑座	1	HT200			
65	2H70B-300-02	支座	1	HT200			
64	2H70B-300-01	电机座底	1	HT200			
63	2H70B-300-00	电机调整装置	1				
62	2H70B-200-05	罩足	3	Q235A-F			
61	2H70B-200-00	防护罩部件	1				
60	2H70B-110-02	紫铜管乙	1	紫铜管φ12x1			
59	2H70B-110-01	进油管甲	1	紫铜管φ12x1			
58	2H70B-110-00	低缸进油组件	1				
57	2H70B-109-00	油镜组件	2				
56	2H70B-108-02	螺栓	4	45			
55	2H70B-108-01	排气阀座	1	45			
54	2H70B-108-00	排气阀组件	1				
53	2H70B-107-02	滤油器	1	焊接件			
52	2H70B-107-01	油管	1	紫铜管φ12x1			
51	2H70B-107-00	高缸进油组件	1				
50	2H70B-106-00	滤油组件	1				
49	2H70B-105-04	阀片	4	65Mn			
48	2H70B-105-03	阀盖	4	40Cr			
47	2H70B-105-02	弹簧	8	65Mn			
46	2H70B-105-01	余气阀座	2	Q234A-F			
45	2H70B-105-00	余气阀组件	1				
44	2H70B-104-01	分离器盒	1	HT200			
43	2H70B-104-00	分离器组件	1				分离器与H150通用
42	2H70B-103-00	短导轨组件	2				
41	2H70B-102-00	长导轨组件	1				
40		油杯	1				
39	2H70B-101-03	密封压盖	1	HT150			
38	2H70B-101-02	密封体挡圈	1	HT200			
37	2H70B-101-01	密封体	1	HT200			
36	2H70B-101-00	密封组件	1				
35	2H70B-100-32	螺塞垫	6	1mm软钢纸			
34	2H70B-100-31	进气口盖	1	HT150			
33	2H70B-100-30	水管接头	2	Q235A-F			借用H150.100.05
32	2H70B-100-29	进气弯管	1	HT200			
31	2H70B-100-28	轴承座	1	HT250			
30	2H70B-100-27	排气口盖	1	HT150			
29	2H70B-100-26	轴套	1	HT200			
28	2H70B-100-25	阀座垫片	1	1mm软钢纸			
27	2H70B-100-24	阀座压盖	1	HT200			
26	2H70B-100-23	短偏心轮	2	HT250			
25	2H70B-100-22	长偏心轮	1	HT250			
24	2H70B-100-21	短滑阀	2	HT250			
23	2H70B-100-20	长滑阀	1	HT250			
22	2H70B-100-19	乙挡圈	1	45			
21	2H70B-100-18	甲挡圈	1	45			
20	2H70B-100-17	侧盖	1	HT200			
19	2H70B-100-16	小缸隔板乙	1	HT250			
18	2H70B-100-15	小缸隔板甲	1	HT250			
17	2H70B-100-14	大缸隔板乙	1	HT250			
16	2H70B-100-13	大缸隔板甲	1	HT250			
15	2H70B-100-12	乙泵盖	1	HT250			
14	2H70B-100-11	甲泵盖	1	HT250			
13	2H70B-100-10	油箱体垫	1	1mm软钢纸			
12	2H70B-100-09	泵体盖板垫	1	1mm软钢纸			
11	2H70B-100-08	泵体盖板	1	HT200			
10	2H70B-100-07	油箱盖板垫	1	1mm软钢纸			
9	2H70B-100-06	油箱盖板	1	HT200			
8	2H70B-100-05	油箱体	1	HT200			
7	2H70B-100-04	轴	1	40Cr			
6	2H70B-100-03	底座垫	1	1mm软钢纸			
5	2H70B-100-02	底座	1	HT200			
4	2H70B-100-01	泵体	1	HT250			
3	2H70B-000-03	螺母M30x2左	1	35			
2	2H70B-000-02	泵皮带轮	1	HT200			
1	2H70B-000-01	电机皮带轮	1	HT200			
序号	代 号	名 称	数 量	材 料	单 件 重 量	总 重 量	备 注