

2SK、2SK-P₁ 系列两级水环真空泵 大气喷射泵机组 产 品 说 明 书



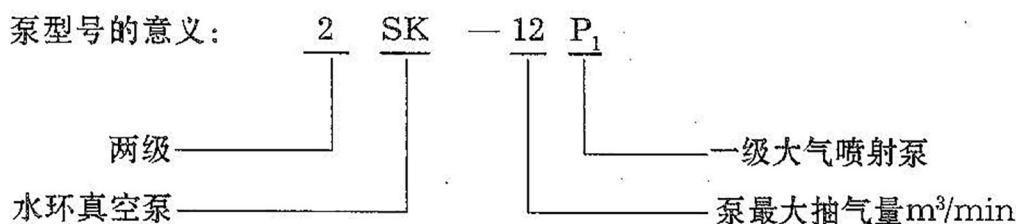
郑州市神龙泵业有限公司

ZHENGZHOU SHENLONG SUBMERSIBLE PUMP CO., LTD

一、产品说明:

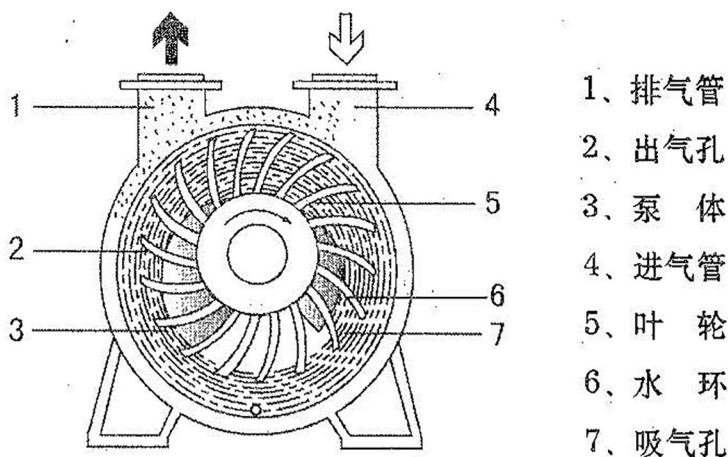
2SK 系列两级水环真空泵及2SK-P1 系列两级水环真空泵——大气喷射泵机组是我厂根据行业标准JB/T7255-94《水环式真空泵和水环压缩机型式与基本参数》之规定发展的真空泵及真空泵机组,具有真空度高,在高真空区间抽速大以及结构紧凑、使用可靠、装拆方便等特点。

机组是由两级水环真空泵和一级大气喷射泵组成,用户根据需要可单独使用两级水环真空泵,两级水环真空泵或机组是用来抽吸空气或其它不溶于水,不含固体颗粒,无腐蚀气体,以便在密闭容器内形成一定的真空度,最适宜于轻纺、食品、冶金、化工等工业部门。用于真空蒸发、真空浓缩、真空回潮、真空干燥、真空冶炼等工艺过程。



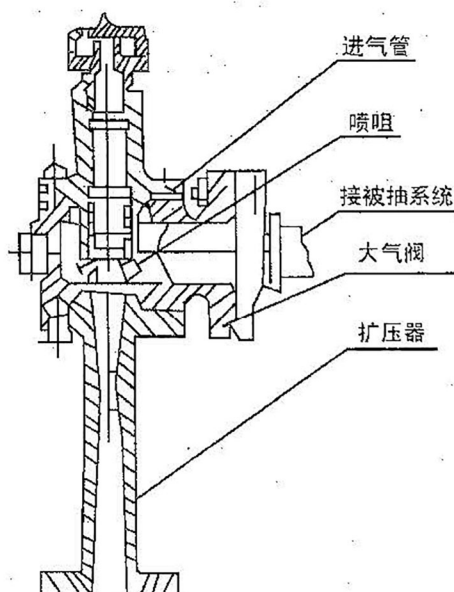
二、工作原理:

两级水环真空泵工作原理如图一所示,叶轮偏心地装在泵体内,当叶轮旋转时,水受离心力的作用向四周甩出,在泵体内壁与叶轮之间形成旋转水环,水环上部内表面逐渐与叶轮轮毂相接触,当叶轮沿顺时针方向转动时,在前半转的过程中,水环内表面逐渐与轮毂脱离,相邻两叶片之间所形成的空腔逐渐增大,被抽气体通过泵进气管,经月牙形吸气孔不断被吸入空腔内,后半转的过程中,水环内表面逐渐与轮毂接近,两相邻叶片之间空腔逐渐缩小,气体被压缩,因而压力不断增加,当压力增加到大于外界压力时,气体被排出,从而不断地抽走密封容器中的气体,使其形成一定的真空。



图一 水环泵工作原理图

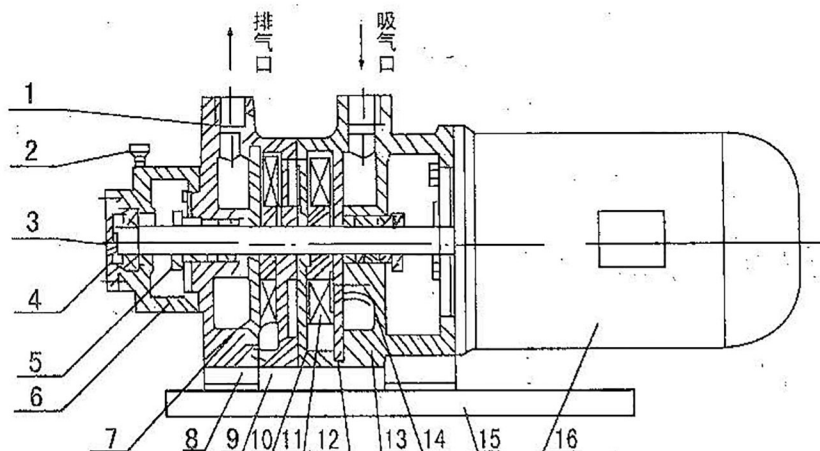
大气喷射真空泵是一种射流泵，结构如图二所示，其工作原理简述如下：由于两级水环真空泵的作用，被抽容器形成一定的预真空，当接近该泵的极限真空时，接通大气泵，此时，外界大气（或有压力气体）与进气管的压力差很大，在此压差的作用下，大气（或有压力气体）急剧被抽进管道，经过大气泵的喷嘴，气流速度进一步增加，因而压力迅速降低，以致形成喷嘴内较高真空（显然高于泵的极限真空）这样，继续将被抽系统的气体吸入泵内。



图二 大气喷射泵结构图

三、结构说明：

2SK-0.4、2SK-0.8 两级水环真空结构如图三所示，其高低真空级结构与图四所示泵基本相同（无连通管）。采用特制加长轴电机。长、短叶轮用键固定于轴上，但可做轴向浮动，偏心地置于长短泵体内。



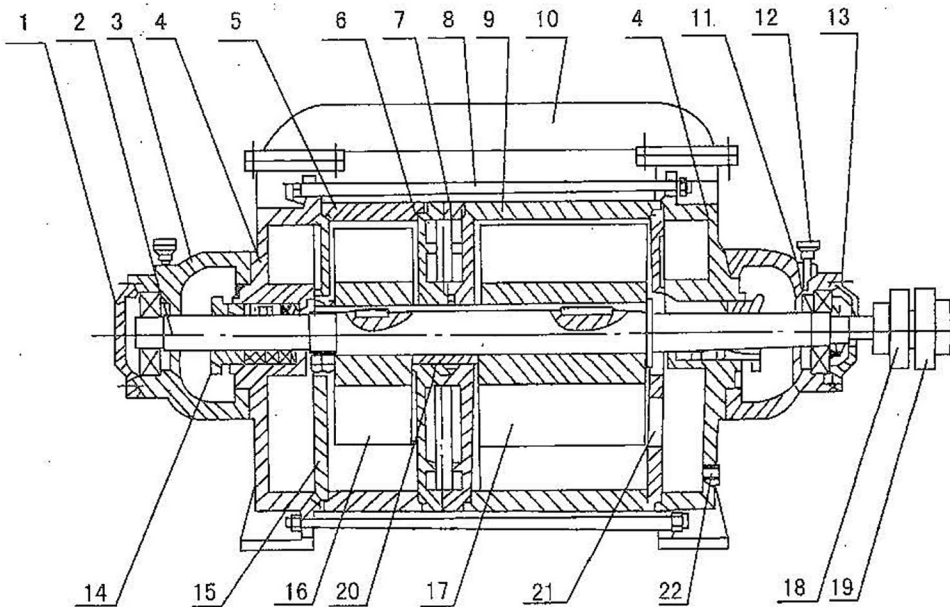
图三 2SK-0.4、2SK-0.8 两级水环真空泵结构图

1、后盖 2、油杯 3、轴承档圈 4、轴承压盖 5、填料压盖 6、轴承架 7、排气园盘 8、短叶轮 9、短泵体 10、长泵体 11、长叶轮 12、吸气园盘 13、前盖 14、进水孔 15、底盘 16、加长轴电机

抽气量 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ 以上两级水环真空泵的结构如图四所示，长短两叶轮用键固定在轴上，两叶轮中间用轴套定位，并用圆螺母锁紧，就这构成了整个转子部分，并且偏心地安装在泵体内，支承在两个单列向心球轴承上，转子部分用泵联器与电联器相联，使之与电机一起以同样转速转动，长叶轮、长泵体和吸入部分组成高真空级，短泵体、短叶轮和排出部分组成低真空级，高真空级的排气口和低真空级的吸入口用连通管联接（2SK-1.5 无此连通管）成为双级串联，两级之间用中间壁（A）和中间壁（B）隔开，中间壁（A）上有排气孔，中间壁（B）上有吸气口。

2SK 系列两级泵两端的密封采用油浸石棉盘根。

高真空级，一端有进水孔，补充水由此进入高真空级的长泵体内，低真空级的补充水是由高真空级排出的。（2SK-12、2SK-20、2SK-30 低真空级的补充水也从供水管供入一部分，但要通过阀门来调节其量的大小）。高、低真空级是由拉紧螺栓而牢固地连接在一起。



图四 抽气量 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ (2SK-1.5) 以上两级水环结构图

1、后轴承压盖 2、轴 3、轴承架 4、前后泵盖 5、短泵体 6、中间壁（B） 7、中间壁（A） 8、拉紧螺栓 9、长泵体 10、连通管 11、调整垫 12、油杯 13、前轴承压盖 14、填料压盖 15、后盖园盘 16、短叶轮 17、长叶轮 18、泵联轴器 19、电机联轴器 20、轴套 21、前盖园盘 22、进水孔

四、主要性能指标及技术规范

2SK 系列两级水环真空泵及2SK-P 系列两级水环真空泵—大气喷射泵真空机组技术规范见下表。

表一：2SK 系列两级水环真空泵技术规范

型 号	抽气量 m^3/min		极限压力 MPa (mmHg)	功率 KW	转速 $r \cdot P \cdot m$	供水量 L/min	吸排气 口径
	最大	吸入压力为 60 托 (-700mmHg) 时					
2SK-0.4	0.4	0.25	-0.096 (-725)	2.2	2900	3 ~ 5	GI"
2SK-0.8	0.8	0.5	-0.096 (-725)	3	2900	5 ~ 8	GI"
2SK-1.5	1.5	0.9	-0.097 (-730)	4	1450	10 ~ 15	Φ 40
2SK-3	3	2	-0.098 (-735)	7.5	1450	15 ~ 20	Φ 40
2SK-6	6	4	-0.098 (-735)	15	1450	25 ~ 35	Φ 70
2SK-12	12	8	-0.098 (-735)	22	970	40 ~ 50	Φ 100
2SK-20	20	14	-0.098 (-735)	45	740	60 ~ 80	Φ 125
2SK-30	32	20	-0.098 (-735)	55	740	70 ~ 90	Φ 125

表二：2SK-P1 系列两级水环泵—大气喷射泵机组技术规格：

型号	抽气量 m³/min		极限压力 MPa (mmHg)	功率 KW	转速 r · P · m	供水量 L/min	吸排气 口径
	吸入压力 30 托 (-730mmHg) 时	吸入压力 20 托 (-740mmHg) 时					
2SK-0.4P	0.28	0.24	-0.099 (-750)	2.2	2900	3~5	GI"
2SK-0.8P	0.56	0.48	-0.099 (-750)	3	2900	5~8	GI"
2SK-1.5P	1.05	0.9	-0.099 (-750)	4	1450	10~15	Φ 40
2SK-3P	2.1	1.8	-0.099 (-750)	7.5	1450	15~20	Φ 40
2SK-6P	4.2	3.6	-0.099 (-750)	15	1450	25~35	Φ 70
2SK-12P	8.4	7.2	-0.099 (-750)	22	970	40~50	Φ 100
2SK-20P	14	12	-0.099 (-750)	45	740	60~80	Φ 125
2SK-30P	21	18	-0.099 (-750)	55	740	70~90	Φ 125

注：1、表中所列性能指标指下列规定条件下的性能指标：

①大气压力0.1013MPa（760mmHg）②进水温度15℃③吸入空气温度20℃④空气相对湿度70%。

2、供水量为吸入压力 -0.05MPa（-400mmHg）时的数值，极限真空时可大于此值。

3、性能允差 ± 10%。

五、设备安装

2SK 系列两级水环真空泵的安装尺寸见图五、六、七。

1、泵的安装：

对整套泵运抵安装地点时，如发现损坏或出厂后6个月再进行安装者，则在安装前应全部拆开检查和修理。

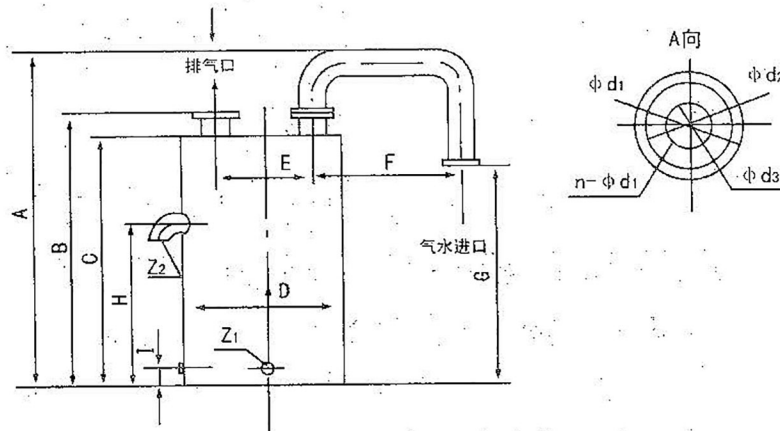
安装前应用手转动联轴器，以证实泵是否有卡住现象。（2SK-0.4、2SK-0.8 泵可打开电机护罩、转动电机风扇数圈进行检查），泵的基础应保证水平以确保泵水平放置。应校正电动机轴与泵轴的同心度，因为电动机轴与泵轴即使是极小的倾斜也会引起轴承发热和零件的严重磨损等后果。将直尺平行放在联轴器上，在整个圆周的任何位置都与联轴器圆周密合没有间隙，且联轴器的轴向间隙都相等时，则达到了所要求的同心度。

2、管路安装

管路的法兰盘的连接处应用垫片使其可靠的密合，尤其是泵的进气管路稍有不严密之处，就不能达到预定的真空度。靠近泵的进气管上必须装有闸阀，以便在停车前先行关闭，以防止泵内的水在排气管方面的压力作用下，返流到进气管或密封容器中，进气闸阀与泵进气口之间最好安装一真空表，以随时检查泵是否正常，泵的供水管路上，亦应装有闸阀，以便调节供水量，使其符合规定要求，供水量的大小直接影响泵的性能，另外注意，管路应加装细网过滤装置（其中孔眼不大于 0.5mm），防止杂物进入泵内，对泵产生损坏。

3、气水分离器安装：

气水分离器根据图五放置在地基上，若有必要改变安装位置时，应注意分离器的连接管路不得过长，转变不得过急（要求联接管路与泵进气口的距离，最高不大于半米，最长不大于 2 米，转弯不得多于三个），否则水 and 气在管中流动损失必将增加，因此增加了泵排气端的压力，这样就降低了流量和真空度，增加了功率消耗。



图五 2SK-6P₁、2SK-12P₁、2SK-20P₁、2SK-30P₁
配气水分离器外型及安装尺寸

型 号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Z ₁	Z ₂	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	n
2SK-3P ₁	937	740	690	400	220	500	404	400	60	G3/4"	Φ 65	150	110	40	14	4
2SK-6P ₁	900	740	670	500	220	500	510	410	60	G3/4"	Φ 65	160	130	65	14	4
2SK-12P ₁	1070	910	840	650	260	500	690	480	60	G3/4"	Φ 80	185	150	80	18	4
2SK-20P ₁	1333	1070	1000	650	260	500	835	690	60	G3/4"	Φ 80	235	200	125	18	8
2SK-30P ₁	1333	1070	1000	650	260	500	840	690	60	G3/4"	Φ 80	235	200	125	18	8

六、起动和停车

（一）起动：

起动前，特别是长期停车的泵必须用手转动联轴器数转（2SK-0.4/0.8 可转动电机风扇）确认转子能自由转动才行。起动应将泵体内的水全部放掉，方可起动。

2SK 系列泵的起動可按以下順序：

- 1、關閉進氣管路上的閘閥（用戶自裝，圖上未畫出）
- 2、開動電動機（注：從電機後端看為順時針旋轉，右側為吸氣口，左側為排氣口）。
- 3、打開供水管路上的閘閥，供水量逐漸增加，至供水量符合規定要求為止。
- 4、當泵達到極限真空時，打開進氣管路上的閘閥，泵開始正常工作。

5、調整填料壓蓋，使水成滴往外滴為好，真空泵在極限真空下工作時，由於泵內產生物理作用而發生爆炸聲，但功率消耗並不增大，如發現隨著功率增加而產生的爆炸聲，說明泵內已發生故障，此時應立即停車檢查。

2SK-P₁系列水環——大氣泵機組的起動：

首先按以上順序將兩級水環真空泵起動，若大氣泵直接安裝在兩級泵的吸氣口上，大氣泵可自行工作，此時機組到達極限真空時時間稍長一些。若大氣泵用電磁閥啟閉時，在接近兩級泵的極限真空時接通大氣泵，機組即開始工作。

（二）停車：

單獨使用 2SK 系列兩級水環真空泵時，停車按以下順序：

- 1、關閉進氣管路上的閘閥；
- 2、關閉供水管路上的閘閥，停水後，不應立即停泵，應使泵繼續運轉 1-2 分鐘，排出部分工作液；
- 3、關閉電動機；
- 4、如果停車時間超過一天，須將泵體底部的螺塞打開，使水放淨。

2SK-P₁系列水環——大氣泵機組的停車：

- 1、若大氣泵直接安裝在兩級水環泵進氣法蘭上，可按 2SK 系列兩級泵的停車順序，操縱停車。
- 2、若大氣泵用旁通管路与兩級水環泵連接，並用電磁閥啟閉，可先停止大氣泵，再使兩級泵停車。

七、泵的拆卸與組裝：

（一）拆卸

泵的拆卸分為部分拆卸檢查和清洗及全部拆卸修理和更換零件。在拆卸之前，應將泵中之水全部放出。在拆卸時應將各種密封墊慎重取下，如發現磨損，應更換同樣厚度，同樣材料的新墊。拆卸時，應在零件上做記號，以保證安裝正確。拆卸順序如下（參看圖三、四）。

- 1、首先將泵與系統管路、分离器、電動機及底座的連接拆開，取出泵頭置于一平板上（2SK-0.4、2SK-0.8 不能拆電機）；

- 2、取下连通管（2SK-0.4、2SK-0.8、2SK-1.5 无此件）；
- 3、为拆卸方便，应尽量将泵竖立放置，驱动端朝下；
- 4、取下后轴承盖，将轴承架连同轴承一同取下；
- 5、拆掉全部拉紧螺栓，非驱动端的端盖连同固定在端盖上的圆盘一同取下；
- 6、依次取下短泵体、短叶轮背帽（图三无此件）、短叶轮、中间壁（图三无此件）、轴套（图三无此件）、长泵体、长叶轮，如不需要更换长叶轮和轴，请不要将长叶轮自轴上拆下。
- 7、将剩余部分卧倒，（图四）中，取下泵联轴器前轴承压盖，前轴承架及前端盖4，（图三）中，直接取下前盖 13 即可，至此拆卸全部结束。

拆卸中，应特别注意两叶轮端面与泵盖及中间壁之间的间隙是否合适，应根据其大小适当增减垫子的厚度。

（二）装配

装配前应清洗另件，并在配合表面及螺纹处涂油，应清除滚珠轴承及轴承座内的旧油，并加上新油。已报废的另件应予更换。应用厚度相同，材质相同的新垫来更换已损坏的旧垫。

泵装配的顺序与拆卸的顺序相反，但应注意以下几点：

- 1、图四中，驱动端的轴承为定位轴承，一定要将此轴承固定好，并用调整垫来调整长叶轮与前端盖圆盘间的间隙。
- 2、要注意拉紧螺栓的拉紧力要均匀。
- 3、两级水环泵装配的关键在于如何保证叶轮两侧端面间隙符合规定的要求。此间隙太大、太小或两侧不均匀，则对泵之性能特别是抽气量影响较大，甚至会造成因叶轮两侧与相邻零件擦碰致使发生闷车或叶片折断的故障，故在装配时必须予以高度重视；
- 4、叶轮两侧端面间隙见表三，各型泵端面间隙情况。

型 号	端面间隙（mm）	型 号	端面间隙（mm）
2SK-1.5	0.15-0.20	2SK-3	0.15-0.20
2SK-6	0.15-0.20	2SK-12	0.15-0.25
2SK-20	0.20-0.30	2SK-30	0.20-0.30

八、维护

- 1、应定期的压紧填料，如填料因磨损而不能保证所需要的密封时应换新填料，填料不能压得过紧，正常压紧的填料允许水成滴漏出。但量不得太多，应用油浸石棉绳做填料。

2、滚球轴承应有良好的工作条件，其工作温度不得高出周围温度的35℃，但实测的温度值不应大于70℃，轴承室内整个空间的2/3用黄油装满，正常工作的轴承，每年应装油3~4次，每年至少清洗轴承一次，并将润滑油全部更换。

九、设备说明

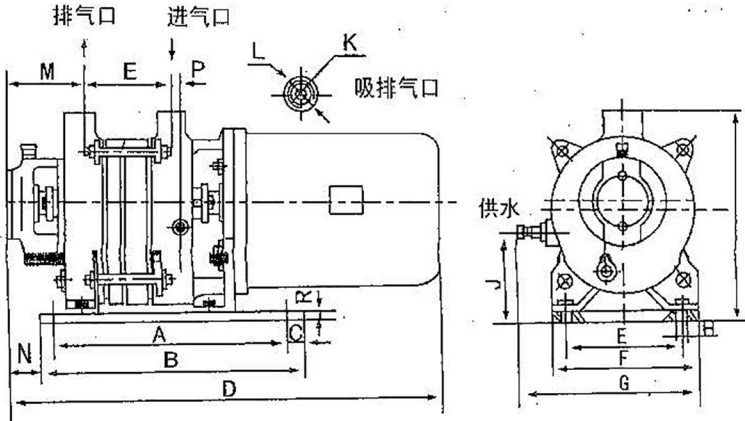
2SK 系列两级水环泵及2SK-P₁系列水环—大气喷射泵机组安装及外形尺寸如图五、六、七所示。

两级泵工作时，气体由管路经阀门进入泵内，然后由泵将气水混合物排入气水分离器内，一部分水通过进水管路补充泵内水的消耗，多余的水则由溢水管路溢出。

泵的真空度和抽气量可通过管路中的闸阀来调节。（图中未画出，用户自行安装）

由于泵在排气时连同水一起排出，两端填料处也需要水冷却，再加上由于气体压缩产生的热量，使水温不断升高（这对泵的性能有较大影响），因此需要经常向分离器内补充干净冷水，从而通过进水管路，进入到泵内。用户可以根据实际情况，在不缺乏水源或废水可以回收再用的情况下，可以不使用气水分离器，让气水混合物直接排入大气，但应注意排气管路，要保证气水排泄畅通。供水量的大小，对泵的真空度，抽气量以及功率消耗均有影响，因此，供水量的大小应严格控制在规定的范围内，供水压力在0.1MPa左右为好。为此，进水管路上应装有阀门，以使调节供水量。

两级水环真空泵与大气喷射泵组成机组工作时，大气喷射泵可直接装在两级泵的吸气口上，或通过管道连接在两级泵的吸气口上，中间可用电磁阀控制大气泵的关停。

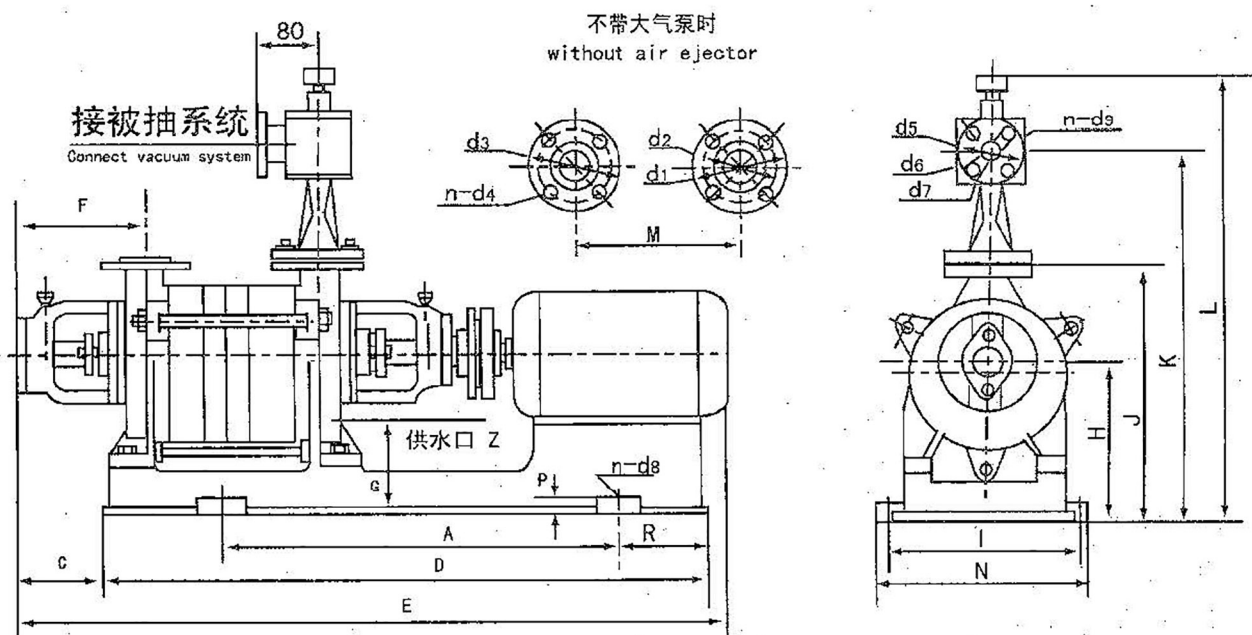


图六 2SK-0.4、2SK-0.8 两级水环真空泵外形及安装尺寸

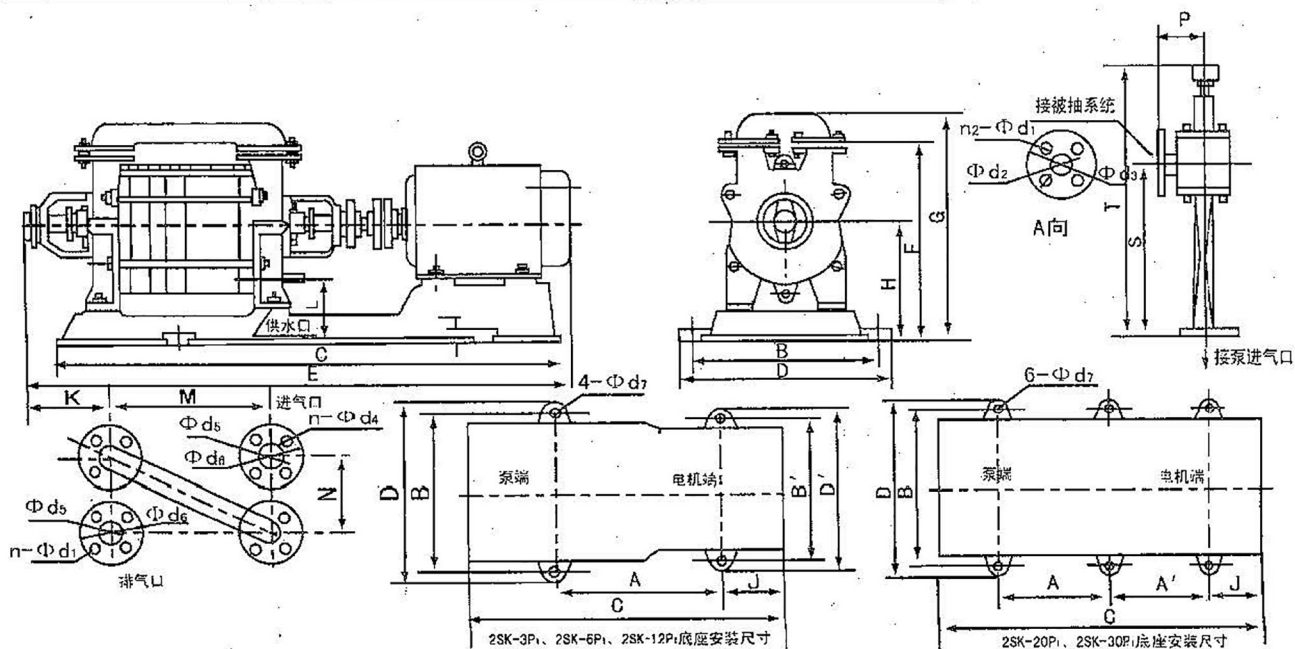
型 号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	R
2SK-0.4	310	350	20	590	125	200	235	Φ 14	280	102	GT"	Φ 25	104	36	5	15
2SK-0.8	335	375	20	660	150	210	260	Φ 14	280	102	GT"	Φ 25	104	36	5	15

本厂产品随技术改进等原因不经预告可变更；

本厂产品在保修期内不经厂家允许，不得随意拆卸。



型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Z	n	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	d ₉
2SK-1.5P ₁	605	125	125	950	1150	212	144	252	369	404	584	764	255	419	25	RP 1/2"	4	Φ 135	Φ 98	Φ 40	Φ 14	Φ 120	Φ 92	Φ 40	Φ 18	Φ 14



型号	A	A'	B	B'	C	D	D'	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	S	T	I'	n1	n2	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇
2SK-3P ₁	710	/	400	400	1136	460	460	1346	404	478	252	25	159	214	157	344	162	99	357	570	G3/4"	4	4	14	120	153	18	110	150	14
2SK-6P ₁	880	/	420	420	1381	470	470	1623	570	615	325	30	218	234	183	429	210	99	515	734	G1/2"	4	4	14	120		14	125	160	18
2SK-12P ₁	1037.5	/	520	460	1618	580	520	1965	690	750	375	30	216	246	183	599	280	120	565	800	G1/2"	6	6	14	150	180	14	170	200	27
2SK-20P ₁	700	700	690	/	1972	750	/	2375	835	1000	518	40	306	283	225	619	350	180	774	1022	G3/4"	8	8	18	200	235	18	200	235	24
2SK-30P ₁	810	750	720	/	2215	780	/	2715	840	1004	500	30	344	283	225	749	350	180	1016	1264	G3/4"	8	8	18	200	235	18	200	235	27

十、常见故障及解决办法

故 障	原 因	解 决 方 法
抽气量不足	1、间隙过大 2、填料处漏气 3、水环温度高 4、管道系统漏气	1、调整间隙 2、压紧或更换填料 3、增加供水量 4、拧紧法兰螺栓，更换垫片或补焊裂纹等
真空度降低	1、管道系统方面 ①法兰联接处漏气 ②管道有裂纹 2、水环泵方面 ①填料漏气 ②叶轮与侧盖间隙过大 ③水环发热 ④水量不足 ⑤零件摩擦发热，造成水环温度升高	1、①拧紧法兰螺栓或更换垫片 ②焊补或更换 2、①压紧填料更换新填料 ②更换垫片调整间隙 ③降低供水温度 ④增加供水量 ⑤调整或重新安装
振动或有响声	1、地脚螺栓松动 2、泵内有异物研磨 3、叶片脱落 4、气蚀	1、拧紧地脚螺栓 2、停泵检查取出异物 3、更换叶轮 4、打开吸入管道
轴承发热	1、润滑油不足 2、填料压的过紧 3、没供密封水或不足 4、轴承或轴或轴承架配合过紧，使滚珠与内外圈间隙过小，发生摩擦	1、检查润滑情况、加油 2、适当松开填料压盖 3、供给密封水或增加水量 4、调整轴承与轴或轴承架的配合
起动困难	1、长期停机后，泵内生锈 2、填料压紧 3、叶轮与泵体发生偏磨	1、用手或特别工具转动叶轮 2、拧松填料压盖 3、重新安装并调整