

2BE1 090-705 WATER RING VACUUM PUMP
OPERATION INSTRUCTION

2BE1 090-705水环真空泵

产品说明书



扫描下载产品详细说明书

广东肯富来泵业股份有限公司
GUANGDONG KENFLO PUMP CO., LTD.

销售电话: (0757)82873192

服务电话: (0757)82812555

维保电话: (0757)87576315

网 址: www.kenflo.com

地 址: 广东省佛山市三水区白坭镇汇翠路1号、3号

(注: 如果公司官网上找不到您所需的产品说明书, 请联系销售业务人员或拨打 0757-82812555 寻求帮助)



广东肯富来泵业股份有限公司
GUANGDONG KENFLO PUMP CO., LTD.



CONTENTS 目录

一、安全 01-02

- 1、安全术语及标志
- 2、人员的资格和培训
- 3、忽视安全规则带来的危险
- 4、操作、维护、检查和安全规则
- 5、未经授权改造和制造备件的责任
- 6、非法操作的责任
- 7、拆箱、吊运和储存
- 8、废弃物处理

二、概述 03

三、工作原理及结构 03-04

- 1、工作原理
- 2、工作液
- 3、吸入极限压力
- 4、结构说明

四、性能与机组安装图 05

五、机组的安装 05-06

- 1、直联传动
- 2、带传动
- 3、减速机传动

六、管路的布置与安装 07

七、起动和停机 07-08

- 1、起动前的准备
- 2、起动
- 3、停车

八、运行监控和保养 09

九、真空泵的拆卸与安装 09-12

- (一)、拆卸
- 1、2BE1 090~253的拆卸
 - 2、2BE1 303~405的拆卸
 - 3、2BE1 503~705的拆卸
 - 4、检查与处理

(二)、真空泵的安装

- 1、安装注意事项
- 2、2BE1 090-253真空泵轴向间隙调整
- 3、2BE1 303-705真空泵轴向间隙调整
- 4、2BE1 303-705真空泵轴向定位轴承游隙的调整

十、填料密封和机械密封的更换

- 1、填料密封的更换
- 2、机械密封的更换

十一、故障分析及处理

尊敬的肯富来用户们：

承蒙选购、使用KENFLO产品，谨致万分谢意。

本说明书提供了安装、使用和维修2BE1 090~705水环真空泵时必须注意的事项和指导，因此在安装使用水环真空泵前，有关技术、操作人员必须首先详细阅读，以期经久耐用。

对于运输、装配、使用、维护等过程的注意事项和技术要求，即使在说明书中没有明确提出，但也可能由于不注意而造成直接或间接的人身伤害或设备事故，所以也要注意安全。

声明： STATEMENT

- ▶ 本说明书已注明各种安全预防措施，请用户在操作和使用维护中必须时刻留意。用户错误或疏忽使用本说明书中的信息而导致的损害由用户承担全部责任。
- ▶ 本说明书不可能包括2BE1 090~705水环真空泵的安装和操作维护保养所有的详细内容，无法涉及操作维护保养中可能出现的每种情况。如果您希望得到其它信息，或遇到说明书中未提及的其它问题，请向本公司索取有关资料。
- ▶ 用户所订购本公司生产的水环真空泵及机组，其材质及结构是本公司根据用户提出的工况（包括工作介质、温度、工作液和环境情况）下进行设计和选用材料的，请不要随意改动你的水环真泵的工作介质和使用环境，或用作其它用途，否则会引起泵的寿命减少和损坏水环真空泵及机组甚至会导致人员的死亡、重伤或重大设备事故等。
- ▶ 本说明书为广东肯富来泵业股份有限公司倾心汇编。然而，用户的系统千差万别，本公司不能保证本说明书的完整性，因此，该说明书可能存在不足之处。购买者、使用者应始终负责验证信息的准确性，并采取安全措施。
- ▶ 广东肯富来泵业股份有限公司任何时候有权对其产品的结构和设计及相关文件资料作出修改。说明书中的数据与最近付印的一致，所有资料以最新修改版本的数据为准，所有技术资料的修改不再通知客户，也不再给客户更换新资料。

一、安全 SAFETY

1、安全术语及标志

(1) 本说明书中所提到的安全术语有：

! 危险：表示若没有采取正确预防措施，将导致死亡、重伤或重大设备事故。

! 警告：表示若没有采取正确预防措施，可能导致死亡、重伤或重大设备事故。

! 注意：表示对某些技术细节提请特别注意，因为有时资深人员对这些事项也可能忽略。

(2) 泵体上及电机上的转向标志一定要保持清晰可读。

2、作业人员的资格和培训

负责维护、检查和安装的人员必须有相应的专业资格。有责任范围、能力、负责监控的人员必须由用户特别指派，如果他们缺少必要的技能，就必须进行相应的培训和指导，现场操作人员也必须熟悉水环真空泵安全使用方面的知识。另外，用户必须确保有关人员完全明白操作说明书的内容。

3、忽视安全规则带来的危险

忽视安全规则，有可能损坏机器、危害人身安全和污染环境，详细地说，可能造成如下害处：

①机器/设备的重要功能失效。②规定的维修方法失效。③造成人员触电、被机器损伤或受化学品损害。④输送危险介质时的渗漏，危害周围环境。

4、操作、维护、检查和安全规则

- ①如果机器部件发热，有危险隐患，用户需采取必要的安全保护措施。
- ②机器开动时，不能把运动（如联轴器和皮带轮）的防护罩从机器上移开。
- ③用户须确保所有的维护、检查和安装工作都是由授权专业人员完成。
- ④最基本的原则：停机并断开电源后才能对机器进行维护或检查，停机操作必须严格按说明书规定执行。
- ⑤对机器维护或检查完毕，把所有保护装置牢固地装回原处，才能开泵。
- ⑥在机器的工作区域内工作时，应注意防滑。
- ⑦重新开泵前，请遵从“开机”的规定。

5、未经授权改造和制造部件的责任

对机器的改造或改建需征得本公司同意。使用原厂部件和本公司授权的配件才具有安全保证。本公司对未经授权的改造或使用非本公司认可的配件而造成的故障或损失概不负责。

6、非法操作的责任

只有按说明书的规定使用机器，工作安全才有保障，若使用者因没有按本说明书所规定来安装和操作，由此出现的问题，本公司概不负责。

7、拆箱、吊运和储存

只有按说明书的规定使用机器，工作安全才有保障，若使用者因没有按本说明书所规定来安装和操作，由此出现的问题，本公司概不负责。

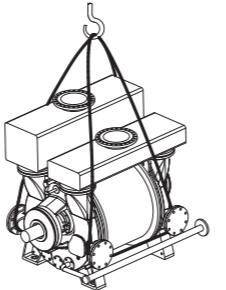
(1) 拆箱

在拆箱之前先观察外包装，如果可见运输损坏，损坏程度请在收据或运输单上注明，并立即向运货商或保险公司提出可能的赔偿要求。拆箱时需核对装箱清单货物是否齐全，如有差异请及时与我司相关负责人联系。

(2) 吊运

2BE1 090~705水环真空泵的移动必须由起吊运力能力足够并且状态良好的起吊设备来完成。泵的重量标示在铭牌上，关于泵的尺寸请参照另附的安装图。

如果泵带整机底座，可以从底座的吊耳起吊，当泵不带公共底座时，吊装位置请参照右图。



- 1.必须根据泵的重量选择安全的吊车、吊绳。
警告: 2.传送装卸时，切勿站在泵的下方并保持足够的安全距离。
3.调整好吊索的长度保证设备水平悬浮而稳固。
4.起吊时需做好吊索或泵的包裹，并且尽量降低传送速度，避免刮落油漆。

(3) 储存

如果设备在安装调试之前要存放一段时间，应保存在室内或遮棚处，并且要求放置在干燥和无震的地方。不能与化学品或带有腐蚀性的气体一起储存并且要避免太阳直射。如果存放期超过四个月必需完全排空泵内的液体并吹干，做好泵头的防腐处理和包裹保护，并且最好把联轴器、皮带轮等附件拆下独立包裹存放，建议每两个月盘动一转子，避免零件长期固定方向受压变形。存放期超过两年，使用前需做好泵内清洗并更换轴承油脂。

8、废弃物处理

- ①拆下的包装材料和包裹产品使用的塑料薄膜需按当地适用的规定处理；
②使用危险的输送介质和工作液体时（例如热的、可燃、爆炸性、毒性、腐蚀或危害健康的介质）需设置收集和引流装置安全收集泄漏物，并按当地的环保法规处理泄漏物。

危险: 如果出现工作液或输送气体非正常外喷或外漏属于设备故障，必须停机并按规定的流程和法规小心处理排出物，否则可能造成人员伤亡。注意处理危险泄漏物时工作人员需必须佩戴保护装置。

- ③产品使用过程中轴承溢出的润滑油或更换出来的润滑油需按照当地适用的规定处理；
④设备使用的橡胶密封圈、法兰垫、聚四氟柔性阀板、填料和联轴器传动弹性块等易损件，更换后废弃件需按环境要求的法规处理；
⑤设备返厂大修时需清空并收集内部的输送介质和工作液体，按当地的法规处理废弃物，并对泵内做好中和消毒处理，登记好接触过的危险介质和工作液清单随泵发回厂家；
⑥设备报废处理前需收集流出的输送介质、工作液体、润滑油和润滑脂，并按照当地适用的规定处理，另外要中和泵内残留的输送介质和工作液体，再按当地有效的规定对机器进行废物处理。

二、概述 OVERVIEW

2BE1型水环真空泵采用单级单作用的结构形式，通常用于抽吸不含固体颗粒、不溶或微溶于工作液的气体。当真空泵的过流部件采用耐腐蚀材料或喷涂耐腐蚀涂层时，可用于抽吸腐蚀性气体，可以用带有腐蚀性的液体作为真空泵的工作液。

型号的意义

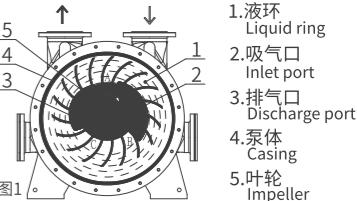
2BE1 40 5-1 B G 3-0 Y 420

- 泵转速。
配套电机代号（见附表1）。
传动方式补充代号（见附表2）。
轴封型式代号：“3”为外供水填料密封，“4”为内供水填料密封，“2”为单端面机封内供水，“5”为双端面机封外供水。
传动方式代号。“D”为直联传动，“G”为减速机传动，“V”为皮带传动。
结构材料代号：“B”主要过流部件是普通材质，“N”主要过流部件为304，“H”为316，“P”为316L等。
最低吸入绝对压力代号：“1”可达160mbar,高效范围在160~1013mbar，“0”极限压力可达33mbar。
叶轮长径比特征代号，当该代号为“6”时，表示泵体带隔板。
以厘米为单位的叶轮名义半径。
泵系列名称。

三、工作原理及结构 WORKING PRINCIPLE AND STRUCTURE

1、工作原理

图1是水环真空泵工作原理图，叶轮偏心地装在接近圆形的泵体内，当叶轮按图示箭头方向旋转时，因离心力作用，注入泵体内的液体形成旋转的液环。液环的内表面与叶轮轮毂之间形成一个月牙形空间，当叶轮由A点转到B点时，两相邻叶片之间所包围的容腔逐渐增大，气体由外界吸入。当叶轮由C点转到A点时，相应的容腔由大变小，使原先吸入的气体受到压缩，当压力达到或略大于大气压力时，气体被排出。



2、工作液

- ①工作液通常为常温清水，PH值为6~8之间，如水质容易结垢，应经软化后再使用，硬度控制在200ppm以内。
②应尽可能采用较低温的工作水，建议使用最高水温不要超过45°C，水温越高越会加快密封件的老化和损坏，而且会造成泵的抽气性能下降。
③运行时，真空泵内的部分工作水会随气体排出，须连续向真空泵供水（供水量见附表7）。
④使用不同的工作液时，必须注意过流部件采用相应的材质。
⑤工作水除了起着形成液环的作用外，还起着带走气体压缩热，以及密封分配板与叶轮端面间隙的作用。
⑥工作中不能含有固体颗粒，如混有脏物或颗粒，应在供水路上装上40目筛网过滤器并定期清理过滤出来的杂质，以防泵内零件磨损或叶轮被卡死。

3、吸入极限压力

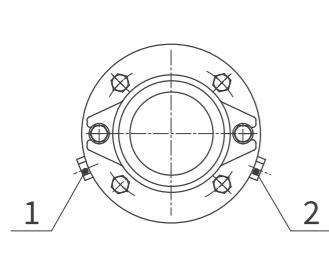
- ①最低吸入压力取决于工作液的温度。
②2BE1 □□□-0 水环真空泵，在水温为15°C，气温20°C的情况下，泵的极限吸入压力为33mbar。为防止泵因汽蚀损坏，建议泵长期工作的吸入压力最小应该比工作水温对应的饱和蒸汽压大25mbar以上。
危险:
●如果泵长期在低于允许的最小吸入绝对压力下工作，真空泵的叶轮、分配板会受到汽蚀损坏或产生较大的汽蚀噪声，汽蚀会使叶轮、分配板、泵体产生象蜂窝状的损坏。
●如果带上防汽蚀保护装置时，会提高泵的抗汽蚀能力。
●如果要获得更高的真空，可配上肯富来大气喷射器。

- 危险:** 未经特殊处理，严禁把泵长时间用于吸入压力低于上述建议的压力，否则水环泵的叶轮会因此损坏。如果泵工作时出明显的异响和振动，必须马上核实是否工作在允许的压力范围，并采取有效的解决措施。
③2BE1□□□-1水环真空泵，设计的极限吸入压力为160mbar，建议泵长期工作的吸入压力最小应该比工作水温对应的饱和蒸汽压大100mbar以上，并且最小的吸入压力不能小于160mbar。

4、结构说明 (见附图2和3)

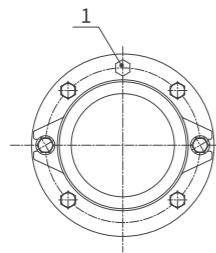
2BE1水环真空泵,由下列十个主要部分组成:

- ①泵体——当泵体带隔板时,由前后泵体与中间隔板组成。
- ②转子——由叶轮、轴热入装配组成,2BE1 202以上大规格的泵配有过轴套。
- ③分配板——前、后分配板装于泵体与前、后侧盖之间。
- ④阀板部件——由阻水板和柔性阀板组成,安装在分配板的排气口,具有自动调节排气角度的作用。柔性阀板为易损件,其材料为聚四氟乙烯,损坏后会影响真空度,要及时更换。
- ⑤可采用填料密封或机械密封,轴封的冷却方式有两种,一种为内供水冷却方式,另一种为外供水冷却方式(见订货合同,结合本说明书第一页中型号的意义,决定现场是否要接的轴封供水。采用不同的轴封供水方式,轴封函体的安装方向则不同,具体见下图)。



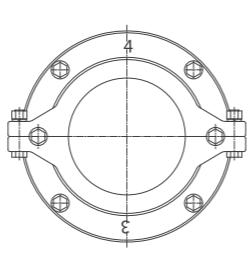
2BE1 090~153

轴封为内供水冷却方式示意图,
螺塞1和2处于水平轴线下方,并且上紧。



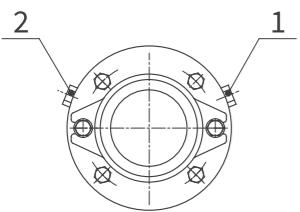
2BE1 202~253

轴封为内供水方式示意图,
螺塞1处于水平轴线上方,并且拧紧。



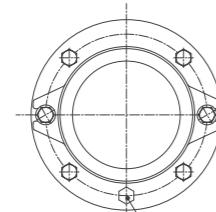
2BE1 303~705轴封为内供水方式。

当轴封函体铸字“4”位于轴线上方时,
为内供水方式。



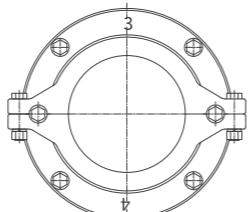
2BE1 090~153

轴封为外供水冷却方式示意图,螺塞1、2处
于水平轴线上方,拧开其中一个,接上外供
水管路。



2BE1 202~253

轴封为外供水方式示意图,螺塞1处于水平
轴线上方,拧开接外供水管路。



2BE1 303~705轴封为外供水方式。

当轴封函体铸字“3”位于轴线上方时,为外
部供水方式,要接轴封外供水管路。

注:我们在常规产品出厂时:2BE1 101~253液环真空压缩机的填料轴封均装成内供水冷却方式,2BE1 303~705液环真空压缩机的填料轴封均装成外供水冷却方式;填料的规格见附表3。

常规产品出厂时

- 如果是填料轴封,装成轴封外供水的方式,泵运转前,须向轴封供水;
- 如果是单端面机械密封,常规采用轴封内供水,泵运转时无须供轴封水,由泵内供水冷却机封;用户特殊要求装成单端面机械密封外供水的,泵运转前,须向轴封供冷却水,否则会烧坏机械密封。
- 如果是双端面机封,泵运转前,则要向双端面机械密封供冷却水,否则会烧坏机械密封;
- 如果是2BW4、2BW5、2BW6、2BW7工作液闭式循环机组,除了要向双端面机械密封的轴封提供冷却水外,填料及单端面机械密封均装成内供水的冷却方式。
- 产品出厂时,轴封供水安装方式已符合订货合同的要求。如用户要改变轴封供水方式,须按图3旋转轴封函体及密封垫片的角度,并按要求供轴封水。



注意:

⑥侧盖

- ⑦轴承——2BE1 090~253由两个角接触轴承与调整垫组合装配作轴向定位,2BE1 303~705由两个锥轴承与调整垫组合装配作轴向定位。轴承型号参照说明书的附表4。
- ⑧供水管路——向真空泵提供工作水。
- ⑨轴封供水管路——当采用填料外供水方式或装双端面机械密封时,必须要向轴封函提供密封冷却水。
- ⑩自动排水阀——控制起动水位在规定的位置,停泵时泵内的水位如果高于规定的位置,则自动排出水,使水位处于该位置,方便下次起动时不会超液位起动,以免引起水环真空泵功率增大导致电机损坏。

2BE1 090~253水环真空泵结构见附图2,2BE1 303~705水环真空泵结构见附图3(在本说明书的后面)。

四、性能与机组安装图 PERFORMANCE AND UNIT INSTALLATION DIAGRAM

真空泵性能请参照产品样本,常规供货出厂时带的备件见附表5,特殊供货时按合同规定。外形安装尺寸见出厂附带的安装图。

五、机组的安装 INSTALLATION OF THE UNIT

注意: 每一台肯富来水环真空泵均经过严格的出厂试验,如没特殊情况,在使用前,请不要对真空泵进行解体。擅自解体泵造成
的故障不属于质保的范围。

水环真空泵机组由真空泵、电机、传动装置和支承连接件组成,安装前应具备必要的工具和起重设备。真空泵及电机、减速机的重量见设备标牌。

警告: 必须根据设备的重量选择合适的起吊设备。操作人员应具备相关知识。

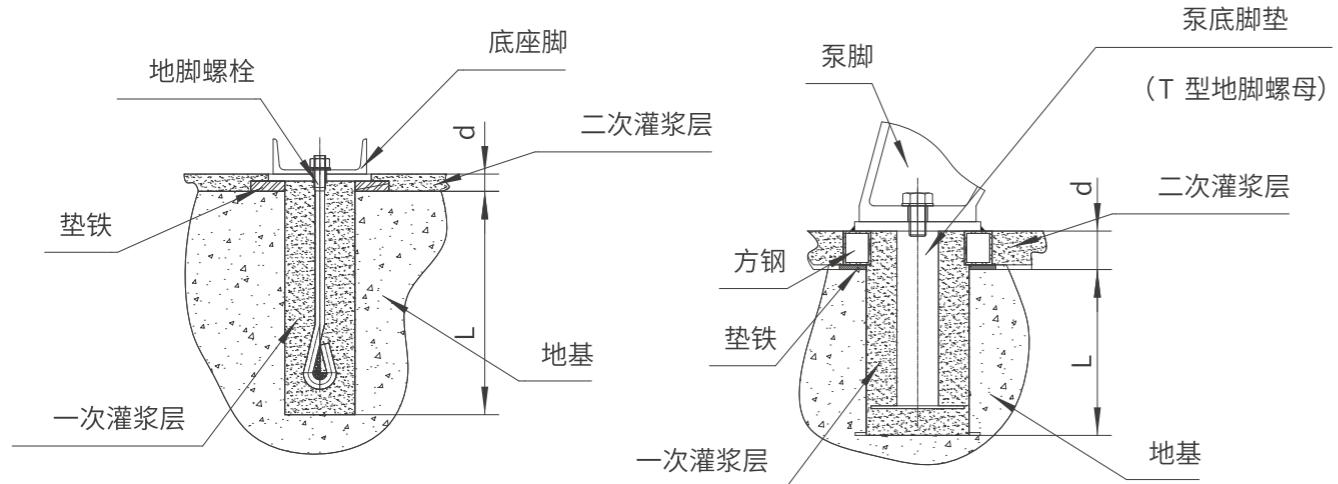
CBF真空泵有三种传动方式:直联传动、减速机传动、皮带传动。具体使用哪种传动方式依照合同及相关技术文件的要求。

注意: 运输和起吊过程中会影响电机与真空泵的同轴度和位置,现场安装时必需重新校正。

1、水环真空泵基础的要求

警告: 水环真空泵属于大型的订制机械设备,不允许采用地脚螺栓预埋的方式进行安装,建造地基时必需按照机组安装图要求或
地基的建造标准预留地脚螺栓孔,设备位置调整完毕并对中完成后才能灌浆固定设备,否则可能无法安装。

- ①建地基需考虑的泵维修和吊运空间,为方便日后维护水环泵的四周最好留有1米以上的间隔或离墙空间;
- ②地脚螺栓预留孔直径或宽度不小于100mm,孔深一般等于地脚螺栓的长度,孔壁离地基的边缘最小不能小于100mm,地基的厚度L(见下图)不能小于地脚螺栓的长度,重量大约是机组总重的3~5倍,地基高于地面不宜小于200mm。
- ③液环泵机组在固定前需先做一次联轴器粗略对中,可以避免设备固定后出现无法对中又难以整改的情况。如果机组有整机底座,安装时需把地脚螺栓和螺母上到底座脚孔中,然后整机放到做好的基础上,地脚螺栓应该插入到预留孔中,然后用成对斜垫铁和平形垫铁垫平底座,横向水平度允许偏差为0.1mm/m,纵向水平度允许偏差为0.05mm/m,然后一次灌浆固定机组地脚栓(见下图)。
- ④如果泵头不带底座,通常泵头会配4个泵底脚垫(即T型地脚螺母)用于泵安装,泵底脚垫的安装方法与地脚螺栓相近,先将4个泵底脚垫用螺栓上紧在4个泵脚上,然后把泵头吊平放到基础上,泵底脚垫插入到预留孔中,通常预留孔较大需在泵底脚垫平台的下面垫上小方钢和垫铁支撑和调平。电机和传动模块置于一个底座上,安装方法与步骤(3)相同,所有联轴器都必需完成粗对中后才能一次灌浆固定地脚螺栓和泵底脚垫(见下图)。
- ⑤等混凝土干固强度达到75%以上后,上紧地脚螺栓的螺母,复查联轴器对中的情况,如果有问题可以通过调整垫铁高度进行微调。调整完毕后上紧螺栓,为避免垫铁移位造成调平失效,可以焊接固定垫铁。
- ⑥二次灌浆填平垫铁的位置,二次灌浆用的混凝土标号应该比基础混凝土的标号高一级,砂浆配合比例按GB50204。
- ⑦二次灌浆层干固强度达到75%以上后,复查联轴器对中是否存在问题,如果没有问题,可以进行管路和电线的配接。底座的内部灌浆,需等所有管路和零件安装完毕后或初步调试后才进行。否则如果调试前发现问题,机组底座的混凝土会加大改动难度。底座内部灌浆时需注意隔断留出需要装拆螺栓部位的操作空间,避免造成无法装拆的问题。



注意: 二次灌浆材料通常需使用比基础本体强度高一级的细石混凝土, 面层的厚度d通常为50mm左右, 必需确保对中没有问题的情况下才能二次灌浆固定。

2、直联传动

① 真空泵及电机通常装在同一个底座上的, 机组到现场后由于电机和泵在运输过程中位置可能有变化, 灌浆固定后必需重新对中后方可使用。可使用直尺和百分表测量简易对中, 如不符合要求, 可在电机脚垫薄铁片调整。直至间隙符合要求后上紧所有连接螺栓。上紧螺栓时需注意对角均匀拧紧, 以免出现往一侧倾斜的问题。联轴器的对中精度要求需按联轴器的说明书要求, 如果没有说明书可以参考下表的要求。

联轴器对中精度表 (单位mm) (单位mm) (代号见图4) :

联轴器外径D	n<500rpm		500~1500rpm		S
	a1-a2	b	a1-a2	b	
≤ 100	0.05	0.05	0.04	0.04	2~4
100~200	0.06	0.06	0.05	0.05	2~4
200~400	0.12	0.10	0.10	0.08	3~8
400~800	0.2	0.16	0.16	0.12	5~10

② 对中完毕后用手盘动联轴器数圈, 机组应转动灵活。

③ 最后装上联轴器护罩才能准备开机。

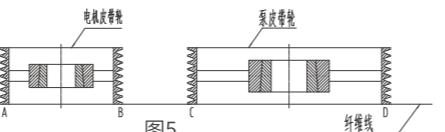
3、带传动

采用V形胶带传动时, 胶带的长度应一致, 并设有拉紧装置。

① 根据安装图布置, 将真空泵、电机导轨(有的规格没有电机导轨)放在混凝土基础上, 电机放在底脚垫上。并检查与基础的接触情况, 调好真空泵及电机的水平度。套上V形胶带。通过拉紧装置拉紧胶带。

注意: 胶带的张紧力要适中, 太松会影响轴功率的传递, 胶带容易损坏; 太紧则会增大轴功率, 胶带、电机及真空泵的轴承寿命也会受到影响。

② 检查两皮带轮的端面是否在同一垂直的平面上, 否则要重新调整。用手扳动带轮数圈, 应转动灵活。可采用拉直纤维线或直尺来检查两皮带轮是否对齐(见图5)。带轮上的A、B、C、D四点应在一直线上, 允许偏差小于0.5mm。电机和泵的轴中心线倾斜度应小0.15mm每米。



注意: 锁紧皮带轮, 装上皮带护罩, 以保证使用安全。

● 泵运转前须装上皮带护罩, 否则会引发人身安全事故。

警告: ● 要求防爆的使用场所必须安装防静电皮带。

设备使用过程中更换新皮带时也要按规定使用防静电胶带, 否则会引发重大安全事故。

4、减速机传动

真空泵通常放在混凝土基础上, 电机、减速机放在同一底座上。先将真空泵作水平校正, 拧上地脚螺栓(暂不上紧), 然后将底座上的电机、减速机与真空泵进行水平校正及对中。校正时, 可在真空泵或底座下垫薄铁片, 使整个机组水平放置。拧紧所有螺栓, 并按直联传动联轴器的调中方法, 对联轴器进行对中。检查联轴器的安装精度是否符合图4的要求。避免因安装不当而造成设备变形、增大噪声、振动及损坏轴承。

如果采用带水冷的减速机时, 用户须在冷却水接口处接上常温清水, 并将排出的水引到指定的地方。

减速机冷却水供水压力: 0.3~0.8MPa(表压), 润滑油牌号: ISO VG220(以减速机的标牌注明为准), 润滑油的用量在标牌上有标注, 加油时可以看油尺加油至中间位置。

减速机的使用方法详见随机附上的减速机安装使用说明书, 随说明书带有减速机用的通气帽, 使用前务必安装好通气帽, 否则减速机运行时温度升高会造成油气往外喷。

六、管路的布置与安装 PIPELINE LAYOUT AND INSTALLATION

1、新安装的管路, 必须清除管路里的杂物和安装滤网

① 管路安装时, 特别是进气管路, 先清除管路焊渣、铁锈及脏物。

② 对于新启用的管路, 应装上20~30目/英寸开车滤网。开车滤网装夹在管路的两法兰之间, 安装方向为从丝网面流向钢板面, 滤网外圆周要留有一定的装夹余量, 以免被吸入液环真空压缩机内。使用一段时间后, 确认管路无异物方可取下。

③ 新启用的管路滤网容易有杂物阻塞, 会影响气体的吸入, 应及时拆卸清洗。

④ 供水管路在接上真空泵之前应先通水清洗, 确保水管杂物被冲净后才接上使用。

警告: ● 如果开车前没有清除干净管路, 吸入的杂物会损坏或卡死真空泵;
● 试运转时, 确认管路没有杂物后应拆除入口滤网, 否则会降低泵的抽气能力。

注意: 如果现场的管路布置拐弯太多, 或采用管壁过薄的排气管等, 会增大气流的冲刷噪声, 影响环保。

2、检查进、排气管路的密封性。进排气管路管径及阀门口径应不小于真空泵三通、气水分离器对外连接口径, 以免增大吸排阻力。

3、在供水管路装上真空压力表, 在吸入三通侧装上真空表。

4、根据不同的使用特点, 管路系统可参照图6、图7、图8、图9的布置形式。

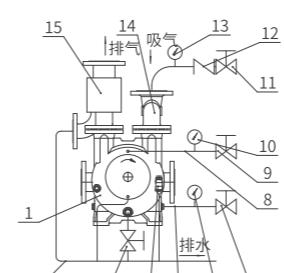


图6

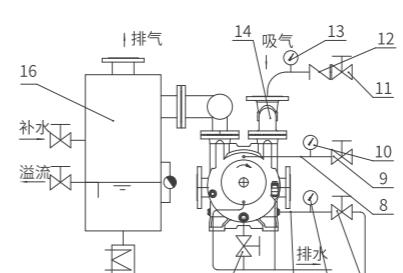


图7

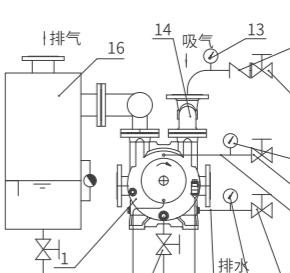


图8

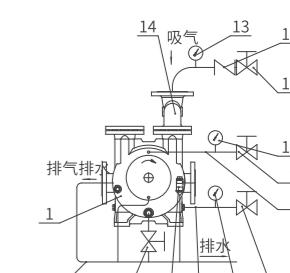


图9

閘阀 ②压力计 □换热器 ◆液位计 ▾止回阀

1 水环真空泵	6 真空压力表	11 进气闸阀	16 圆形气水分离器
2 排水管路	7 工作水供给闸阀	12 止回阀	17 热交换器
3 清洗排水闸阀	8 轴封供水管路	13 真空表	18 液位计
4 自动排水阀	9 轴封供水闸阀	14 吸入三通	19 填料函泄漏排水引管
5 工作水管路	10 压力表	15 气水分离器	20 清洗排水接管

机组系统布置图

5、图6~9说明：

①图6中的实线部分为常规供货范围。

②图7、图8说明：

(a) 图7、图8适合于易燃、易爆、有毒或要求回用的气体的抽送。但用户必须要增设现场监控措施，确保气水分离器的液位处于液位计的中心位置。

(b) 当工作液要循环使用时，要配上热交换器（见图7，如我公司生产的2BW5成套机组），由于2BE1真空泵具有自吸功能，如果气水分离器与泵的距离在3m以内时，无需另配增压泵。圆形气水分离器的液位要与泵的轴心线在同一水平线上。由于排出的气体会带走一部份水，即使是图7的工作液闭式循环，也要定期补充一定的水量。

③图9说明：

2BE1水环真空泵，当采用侧面排出时，可将气、水一齐排入地沟中。

●地沟要有足够的过流断面，否则，排气不畅时会引起排压升高，增大泵的轴功率。

注意： 如果要防止气液倒流，应在吸入管路上装上止回阀。

●如果工作液不循环使用，工作液的排放须符合环保要求。

●如果抽吸的气体易燃易爆或有毒，采用图6和图9的布置，气体均会从排液处带出，造成危险，用户应要对真空泵排出的

警告： 水作二次分离，将有毒、易燃易爆的气体引到指定的地方。

●即使采用图7、图8的布置，用户也要根据现场的具体情况增加气体泄漏监控措施，否则会引发重大安全事故。

七、起动和停机 START AND STOP

1、起动前的准备

①存放期过长（存放2年以上）的真空泵，在启动前应更换真空泵轴承腔内的润滑脂，其牌号为：3#锂基脂（如果真空泵是户外使用，必须使用防水润滑脂，出厂时的型号为：美孚XHP222，并在轴承座涂上玻璃胶作防水）。更换前用汽油将轴承腔清洗干净。

②如配有减速机，要检查减速机的油位是否正确，通气帽务必安装好，水冷方式的减速机必须供给冷却水。如果带压力油循环系统，必需先启动循环油泵，保证油压大于0.07Mpa后才能启动真空泵；如果油压在运行过程中低于0.05Mpa必需停机检查。压力油循环系统带有压力开关，需要接入控制系统与真空泵电机停启联锁，油压过低可能会造成减速机润滑和散热不良而损坏齿轮。

③通过供水管路向真空泵内供水冲洗，用手盘动转子，然后通过放水管路把污水排净。对试运转后或投入过正式运行的机组，停车2天以上的，重新起动时，要灌水盘车冲洗，以免内部生锈、结垢造成起动困难而烧坏电机。

④检查电气部分是否安全、正确。

⑤检查电机的转动方向，使其符合真空泵的转向。

⑥检查联轴器护罩或皮带罩是否得到可靠的固定。

2、起动

警告： 在试车过程中，当真空泵的吸入口接口敞开时，应加保护罩，以防卷入身体、衣物等外来杂物。不要触摸转动部件。

参看图6。

①开启供水闸阀7，向泵内供水（如果是轴封外供水，同时打开闸阀9），当自动排水阀4有液体流出时，证明泵内的水位已达到或超过自动排水阀的位置，关闸阀7，让水位降到排水阀位置。

②打开进气闸阀11。

③自动排水阀的作用是：通过自动排水阀感知和控制泵的起动液位，防止液位过高起动。当自动排水阀4从有水流出到没有水流出时，证明泵内液位已刚好在这一位置，符合起动要求。起动电机，泵运转。同时打开闸阀7，使真空压力表6的指针接近0~0.01Mpa（表压）。随着泵的吸入绝对压力的下降，指针向负值偏移。

注意： ●最佳水量调节方法及各种规格、转速的供水量请见附表7及供水调节说明。

警告： ●泵运转期间，严禁关闭泵的工作液的阀门，确保供水管路的供水量。

④如果是轴封外供水，调节闸阀9，使轴封供水压力表的读数大于排气压力0.03~0.04Mpa之间。如果是机封外供水，供水压应大于排气压力0.1Mpa左右。



注意：

●如果在真空泵起动前，被抽系统已形成真空，泵起动前，闸阀11应处于关闭状态，起动泵后，当管路真空达到系统预定值时，才徐徐打开闸阀11。
●如果真空泵的排出压力高于大气压力时，会增大轴功率，严重时会损坏电机。如果需要在该情况下使用，请与我们联系，以采取相应的措施。



警告：

●如果是轴封外供水，泵运转期间，严禁关闭轴封外供水的阀门，否则会烧坏轴封。停机时也应该在泵停稳后再停止供轴封水。

参看图7、图8

⑤如果被抽吸的是易燃、易爆、有毒或要回用的气体，则要调节圆形气水分离器的密封液位，使液位处于液位计的中间位置，防止气体泄漏。

⑥采用图8布置时，工作液一次使用，必须人工调节气水分离器的排水闸阀，保证圆形气水分离器的液位在液位计的中间，这样才能保证气体不会从气水分离器的底部漏出。

⑦采用图7布置时，工作液闭式循环使用，要定期补充水，防止因气体带走的水引起水位下降而导致泄漏气体。

3、停车（见图6）

①额停机前先检查系统中各相应设备能否进入停机规程中。

②关停电机，然后关闭供水闸阀7；如果是轴封外供水，必需等液环泵停稳后再关闭轴封供水阀门9。

③打开排水阀门3（或泵底部盖板）。排清积水，以防生锈或在冰冻的环境下冻裂泵体。

八、运行监控和保养 OPERATION MONITORING AND MAINTENANCE

1、在运行中，应经常观察下列情况：

①供电电压和轴功率（电流）是否正常。

②机组的轴承温升是否正常，轴承温升不超过35°C，实测温度最高应不超过75°C。电机、减速机轴承温升按电机、减速机安装使用说明书。



注意：

●泵的前轴承由一个圆柱滚子轴承承担径向载荷，后轴承由两个轴承组合承担径向和轴向载荷，所以泵在运转时，后轴承体的测量温度会高于前轴承体的温度。

③真空泵的供水量是否正常，如果是轴封外供水，还应检查轴封供水是否正常。

④如果是胶带传动机组，观察胶带的松紧度是否正常。新启用的胶带，容易产生拉伸变形，在试车时，让其运行20分钟后停车检查、调整。如果更换新胶带，请注意胶带型号。

2、运行中，如发现有异常，应立即停车检查，故障排除后，再重新起动。

3、每运行2000-2500小时，检查补充一次轴承润滑脂，其牌号为：3#锂基脂（如果真空泵是户外使用，必须使用防水润滑脂，出厂时的型号为：美孚XHP222，并在轴承座涂上玻璃胶作防水）。油脂总量应占轴承室净空间的2/3左右。

4、适当压紧填料，松紧度可通过填料压盖和螺栓调节。轴封处允许有滴漏。填料经长时间使用后不能进一步调整时，应更换新的填料，更换时，应移出旧填料，并清洗填料函。装填料时，填料切口位置应错开90°。



注意：

●停车一段时间后，因填料干涸，如果盘车时发现转子比较难转动，请松开填料压盖，然后向填料喷一些机油，则能够使转子容易转动。

5、当用水作工作液时，尽可能使用软水。若不能满足，要定期清除水垢。如停泵后，叶轮因水垢卡死，应充以10%草酸浸泡约30分钟，或用6%的盐酸快速冲洗，然后用清水冲洗干净。如水垢较厚，要作解体清除。



小心：

不要让清洗酸液接触到皮肤或溅入眼睛。

九、真空泵的拆卸与安装 DISASSEMBLY AND INSTALLATION OF VACUUM PUMP

一、拆卸

1、2BE1 090~253的拆卸

- ①将联轴器、供水管路拆开，如果是胶带传动，取下带轮。然后将盖板21、轴头压盖13拆下。
②拧开螺栓15，并且要小心地将穿在螺栓上的各组补偿垫圈16分别取下，将穿在不同螺栓上的各组垫圈分开放置。

注意：每一台水环真空泵在出厂时，均已调好叶轮与前后分配板的轴向间隙。补偿垫圈起着调整叶轮与前后分配板的轴向间隙的作用，在拆卸时，要特别注意记住、并区别开每一组补偿垫圈，并分开放置，保证安装时装回原处。否则，重新装配后，真空泵的前后轴向间隙分配不均，影响性能，甚至叶轮会被卡死而不能转动。

- ③将轴向定位轴承座连同两个面对面安装的角接触轴承整体取下。

注意：如果两轴向定位的角接触轴承没有损坏，请不要更换两轴承之间的游隙垫圈17，保证出厂时调好的轴承游隙。

- ④将前轴承压盖12拆开。

- ⑤分别拆卸前、后轴承托架（如果2BE1 252、2BE1253则要先拆卸轴承挡圈，然后才拆卸轴承架）。

- ⑥如果轴封是机械密封，须拆下机械密封；轴封是填料密封的，拧松压盖螺栓即可。

- ⑦将真空泵传动端朝下，立式放于垫块上（见右图）。

- ⑧拧开拉杆，然后即可将后侧盖、后分配板、转子、前分配板逐一拆卸。

2、2BE1 303~405的拆卸

结构图参看图3

将供水管路拆开，将联轴器取出，如果是胶带传动，取下带轮。

①前轴承部件的拆卸

- a、先拆下前轴承外盖11，然后拆卸锁紧螺母或卡簧、止动垫圈及挡油环。

- b、按图10，利用前轴承体中的M12螺纹，用4支M12螺栓，均匀用力，顶出轴承及前轴承体及前轴承内盖。

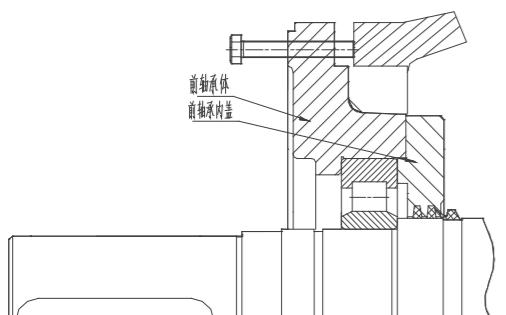


图10前轴承结构

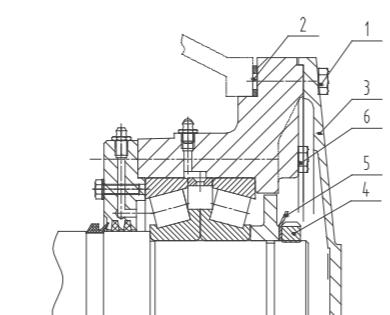


图11后轴承结构图

②后轴承部件的拆卸

参看图11

- a、逐一拧开螺栓1，用薄铁片小心地将穿在各螺栓上的每组补偿垫圈2分别取下，将穿在不同螺栓上的垫圈分组放置，然后将轴承外盖3拆下。

●每一台水环真空泵在出厂时，均已调好叶轮与前后分配板的轴向间隙。补偿垫圈起着调整叶轮与前后分配板的轴向间隙

注意：的作用，在拆卸时，要特别注意记住、并区别开每一组补偿垫圈，并分开放置，保证安装时装回原处。否则，重新装配后，真空泵的前后轴向间隙分配不均，影响性能，甚至叶轮会被卡死而不能转动。

- b、将锁紧螺母4（2BE1 603、605、703、705采用卡簧代替锁紧螺母）及止动垫圈5拆下。

- c、松开均匀分布的螺栓6，在轴承内压盖与轴承之间放入分半拆卸环（见图12），然后，重新均匀地上紧螺栓6。用拆卸前轴承的方法，将后轴承体、轴承内盖、轴承一齐拆下。

注意：**●**如果不采用拆卸环，在拆卸轴承时，会损坏轴承。用户可按下表尺寸加工拆卸环。

③如果轴封是机械密封，须拆下机械密封；轴封是填料密封的，拧松压盖螺栓即可。

④将水环真空泵传动端朝上，立式放于两垫块上（见图15），逐一拆卸其它零件。如果现场条件受到限制，可以采用卧式装拆（见图18）。

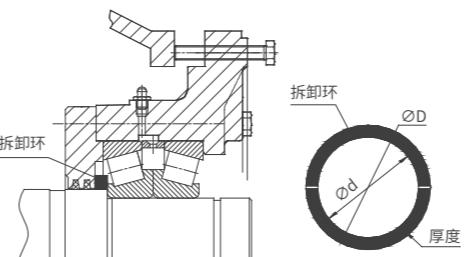


图12

2BE	d	D	S
303	125	165	10
305	148	191	10
353	168	223	10
355			
403			
405			

拆卸环尺寸 (mm)

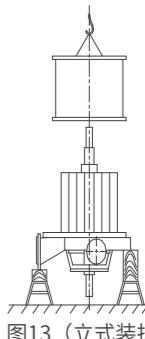


图13 (立式装拆)

3、2BE1 503~705的拆卸

由于2BE1 503~705的轴承过盈量较大，用图11、图12的方法难以将轴承拉出，可将前后轴承部件拆至图13，然后以轴承内圈为受力点，套入分半圆环将轴承拉出。具体方法可参照机械工程手册有关轴承的拆卸方法。

注意：拉出真空泵的后轴承时，如果是轴承外圈受力，将会损坏轴承。

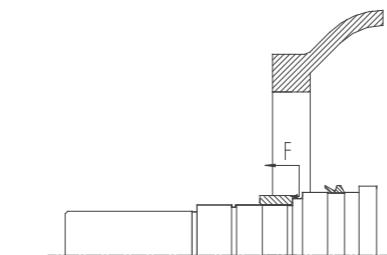


图14

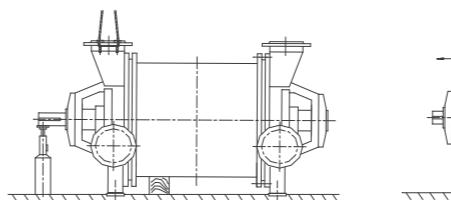
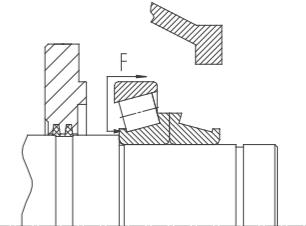


图15 (卧式装拆)

4、检查与处理

拆卸后，应对真空泵各零部件进行清洗、检查，根据具体情况，决定对各零件进行修复、更换或继续使用，这是保证真空泵性能必不可少的步骤。

轴 承——检查轴承是否转动灵活，如有磨蚀等缺陷，则要更换。

前 后 分 配 板——如果工作面有较深的伤痕，影响性能，则要进行光车。

轴 套——如果磨损较严重，则要更换。

叶 轮——如果端面磨损，影响性能，应进行端面光车。由于叶轮与泵体长度差形成轴向间隙，叶轮光车时，泵体也要车短同样的长度。

二、真空泵的安装

1、安装注意事项

真空泵的安装步骤与拆卸刚好相反。但要特别注意如下事项：

a、在组装真空泵时，如果在不平的地面上组装，真空泵的四个脚底面不在同一平面上，叶轮与分配板的间隙将会减少，组装后可能无法转动。应将泵体与侧盖的螺栓上紧后，移到真空泵的底座或其它平面上，松开螺栓，确认四个脚均紧贴平面后，重新上紧螺栓。

b、将控制轴向间隙分配的补偿垫圈放回各自原来的位置，上紧螺栓。

c、如果更换了转子，或对叶轮、分配板进行过光车修配，则要重新进行轴向间隙调整。

2、2BE1 090~253真空泵轴向间隙调整

a、拧紧轴头压盖13的螺栓，上紧定位轴承压盖14，将定位轴承座部件与转子连成一体（见图2），在AS端装上一个百分表（图17）。

b、用两个螺栓装在定位轴承座的两个螺纹孔上，对称用力，稍上紧螺栓，将转子拉向BS端，当确认叶轮后端紧靠后分配板后，

轻轻旋出该两个螺栓，然后将百分表调至“0”读数。

c、在另外的三个螺栓孔上，对称用力稍上紧螺栓，将转子推向AS端，当确认叶轮的前端紧靠前分配板后，轻轻旋出三个螺栓，这里，百分表的读数就是真空泵的轴向总间隙值 δ 。

d、在原来装补偿垫圈的位置上加上垫圈，补偿垫圈由0.5mm、0.2mm、0.1mm等不同厚度的铜片组成，每组的补偿垫圈厚度要一致。

e、上紧螺栓，这时，百分表的读数应为 $\delta/2$ ，或AS端间隙稍大于BS端的间隙，但BS端的间隙最小值也要符合“附表6”规定的要求，否则要在泵体的两端加上纸垫。

如果更换了轴向定位用的角接触轴承（见图2），要通过改变游隙垫圈17的厚度来消除球轴承自身的游隙。

垫上游隙垫圈17，上紧定位轴承压盖14后，两个角接触轴承的组合游隙应控制在0.03mm~0.05mm内。



注意：组合游隙过大或过小，运转时会造成转子窜动或轴承过热现象。两个角接触轴承须面对面安装。3、2BE1 303~705真空泵轴向间隙调整

3、2BE1 303~705真空泵轴向间隙调整

a、将螺栓31逐一松开（见图3）。

b、在AS端的轴上装上轴箍（见图16）。

c、在AS端上装上百分表（见图17）。

d、用铁钎将转子撬向AS端，使转子与前分配板接触。

e、将百分表调至“0”读数，然后将转子撬向BS端，使转子与后分配板接触。

f、百分表的读数就是真空泵的轴向总间隙值 δ 。

f、在原来装补偿垫圈的位置加上垫圈，补偿垫圈由0.1mm、0.2mm、0.5mm不同厚度的铜片

组成，每组的补偿垫圈厚度要一致。

h、上紧螺栓，这时，百分表的读数应为 $\delta/2$ ，或AS端间隙稍大于BS端的间隙，但BS端的间隙

最小值也要符合附表6规定的要求，否则要在泵体的两端加上纸垫。

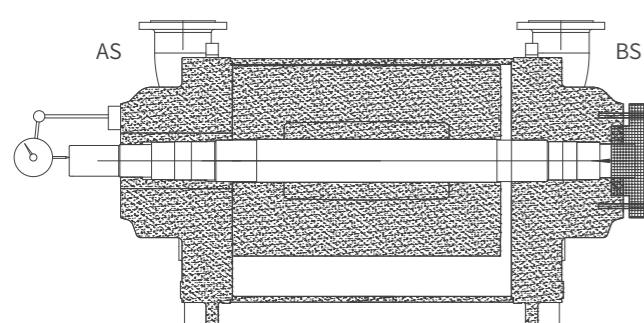


图17

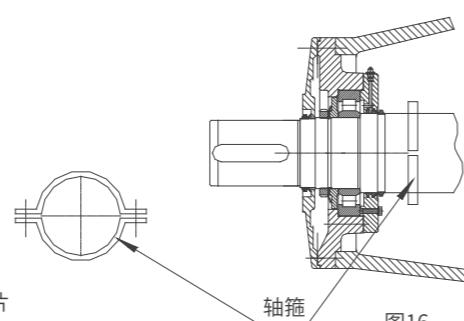


图16

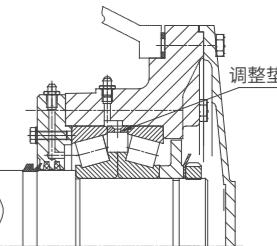
轴箍

4、2BE1 303~705真空泵轴向定位轴承游隙的调整

2BE1 303~2BE1 705轴向定位轴承游隙由两个锥轴承之间的调整垫的厚度而定。见图18。

- 当调整垫的厚度太小时，上紧轴承压盖后，两锥轴承的组合游隙为零，会引起轴承运转不正常；
- 调整垫的厚度太大时，上紧轴承压盖后，两锥轴承的组合游隙会过大，引起锥轴承运转不正常。
- 用户如果更换两个锥轴承时，应要按照两个锥轴承的组合游隙值的要求（见附表6），通过改变调整垫的厚度来达到要求。

图18



锥轴承的备用：

- 用户向广东肯富来泵业股份有限公司成组购买“锥轴承+调整垫+锥轴承”。我们已根据每一个轴承的轴向偏差情况配有一个调整垫；
- 用户自购轴承，按表6中的“双锥轴承游隙”值要求，自行配制中间调整垫。

十、填料密封和机械密封的更换 REPLACEMENT OF PACKING AND MECHANICAL SEALS

1、填料密封的更换

如果运行较长一段时间后，填料密封处泄漏严重，并且通过调整螺栓重新压紧压盖也不见效，则必须更换填料密封。

填料密封的更换可以在不用拆下轴承部件情况下进行更换填料密封。

①拆下填料压盖（见图19）

拧松压盖的装配螺栓A(不要完全拧出螺母),然后拧松压盖的轴向压紧调节螺栓B (2BE1 090~253只有螺栓B)，把压盖松出一定的位置，再松开压盖的装配螺栓A，则压盖会分开成上下两部分，然后分别小心取下。

②拧松填料函体的螺栓，小心地把填料函体移到靠近轴承座。

③取下填料，需记住填料环两侧的填料圈数。

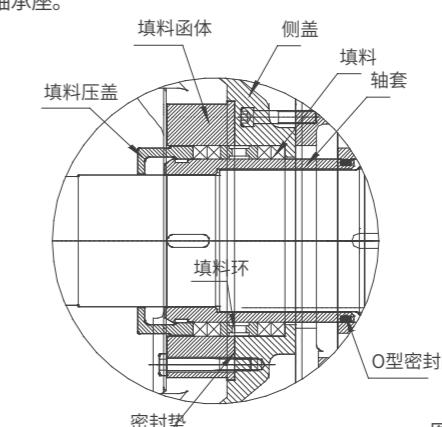


图19填料密封

④用水清洗填料函体和填料的装配位置。

⑤按相反顺序安装填料。

注意：装填料时,相邻两条填料的切口位置必须错开90°,否则容易造成泄漏。

2、机械密封的更换

如果运行较长一段时间后，机械密封处泄漏严重，则必须更换机械密封。

机械密封有两种型式，一种是集装式，即机械密封与密封函体已集合成一体，在轴上可以整体拆装；另一种是非集装式，机械密封与密封函体只能分别从轴上拆装。拆机械密封前必须拆下轴承部件（见拆轴承部件介绍），方可进行机械密封的更换。

①非集装式机械密封的拆装（见图20）

a、拧松上图所示的螺栓,拆下机封函体(外)、机封函体(中)和装在机封函体(外)上的静环。

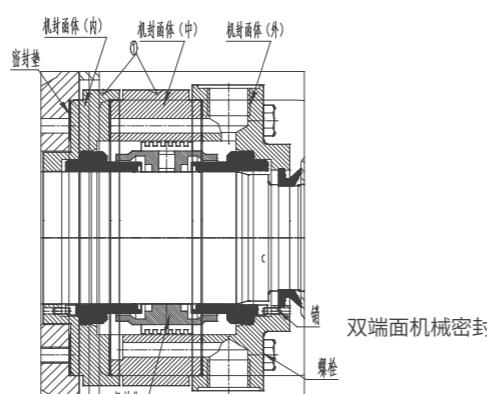
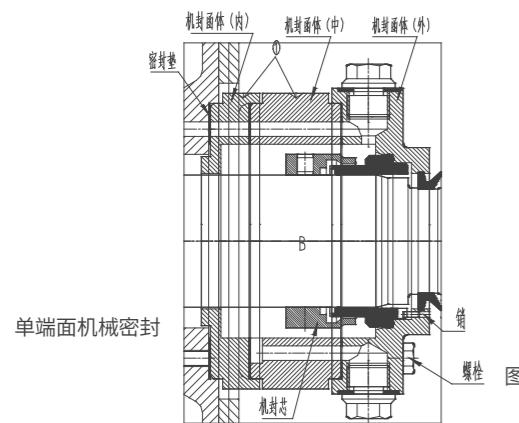
b、拧松动环组合上的锁紧螺丝，拆下动环组合。

c、拆下机封函体(内)。注：双端面机械密封的机封函体(内)上有静环。

d、检查机械密封及O型密封圈是否已损坏。

e、在轴上涂沫凡士林或浓肥皂水。

f、按上述相反顺序安装机械密封圈。



注意： 拧松动环组合的锁紧螺丝前必须测量其位置的尺寸，以确保动环和静环的压紧程度。拆下机封函体时，须注意图中标注①的上下位置。

② 集装式机械密封的拆装

集装式机械密封容易拆装，见图21和图22所示。

- 拧松螺栓B，把定位片压入轴套槽内，然后拧紧螺栓B。
- 拧松轴套的锁紧螺钉。
- 拧松螺栓A，直到完全旋出来为止。
- 通过定位片把集装式的机封往轴外方向拉出。
- 清洗并更换坏的密封零件。
- 确认无误后，在轴上涂沫凡士林或浓肥皂水，然后安装机械密封（跟拆装顺序相反）。

注意： 安装后，定位片必须完全从轴套槽里移出，并拧紧螺栓B。

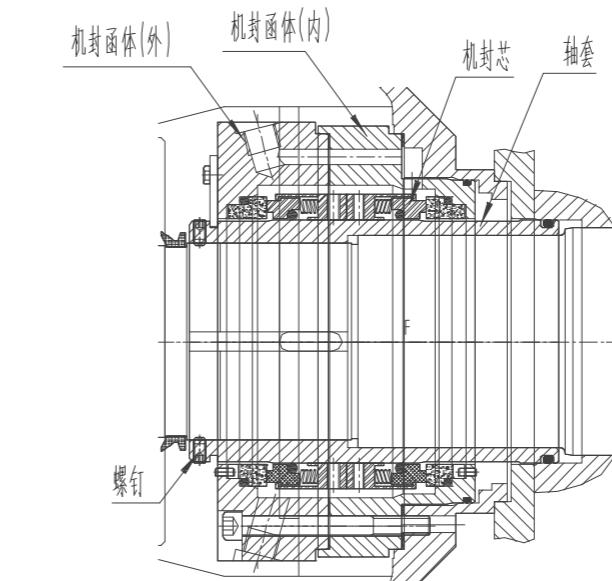
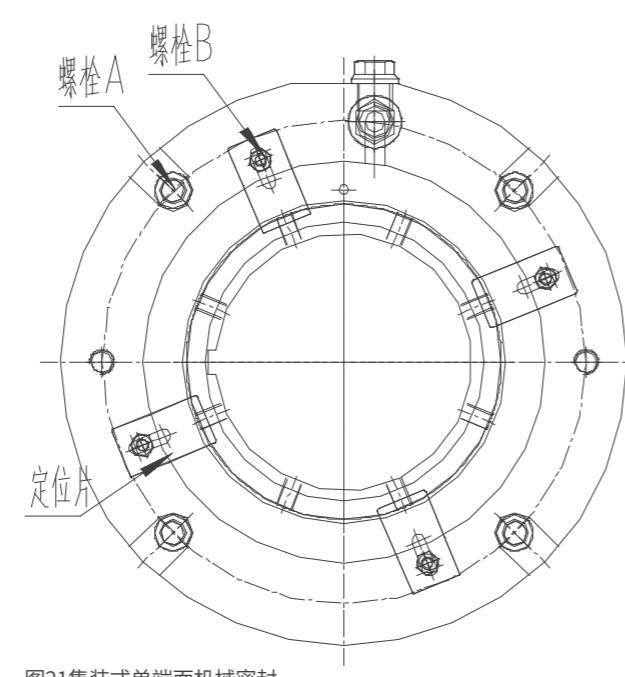
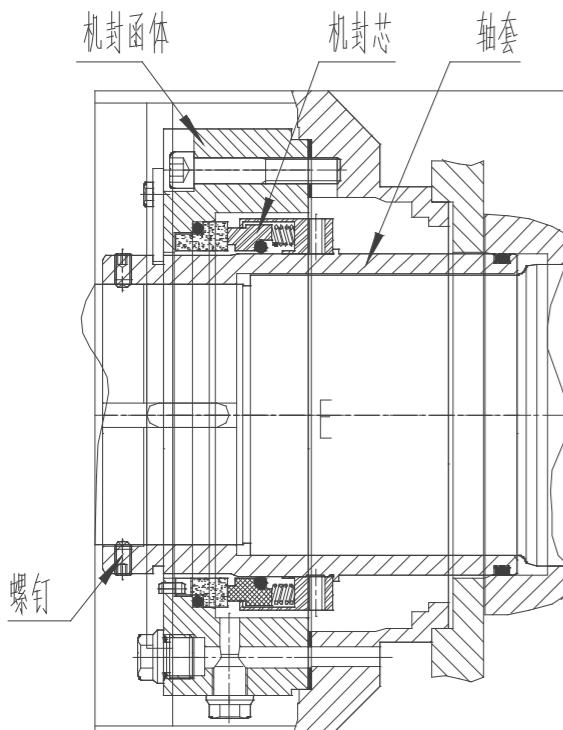


图22集装式双端面机械密封

附表1 电机代号(只列出部分)

电机类别	Y系列		YB系列、380V或660V					
	380V或660V		IP44 IP54 IP55	IP23	dI	dIIBT3	dIICt4	dIIBT4
	Y	A						
电机代号	Y	A			N	E	P	S

附表2 传动方式补充代号

传动类别	减速机传动		带传动		直联传动
	SEW	窄V带(电机左置)	窄V带(电机右置)		
传动方式代号	1	1	2	0	

附表3 填料规格

真空泵规格	2BE1 090、100、101、102、103	2BE1 152、153	2BE1 202、203、204	2BE1 252、253		
(填料截面尺寸)×每圈长度	(11×11)×210	(10×10)×240	(10×10)×335	(15×15)×475		
真空泵规格	2BE1 303、305	2BE1 353、355	2BE1 403、405	2BE1 503、505	2BE1 603、605	2BE1 703、705
(填料截面尺寸)×每圈长度	(13×13)×530	(14×14)×633	(19×19)×710	(19×19)×820	(18×18)×890	(18×18)×980

附表4 轴承型号

真空泵规格	2BE1 090\100\101\102\103	2BE1 152\153	2BE1 202\203\204	2BE1 252\253
圆柱滚子轴承(两个/台，用于承受径向载荷)	NU208	NU208	NU212	NU216
角接触轴承(两个/台，用于转子的轴向固定)	7205AC	7205AC	7208AC	7212AC

真空泵规格	驱动端轴承		非驱动端轴承	
	代号	名称	代号	名称
2BE1 303、305	NU222(1个)	圆柱滚子轴承	30222(2个)	圆锥滚子轴承
2BE1 353、355	NU226(1个)	圆柱滚子轴承	30226(2个)	圆锥滚子轴承
2BE1 403、405	NU230(1个)	圆柱滚子轴承	30230(2个)	圆锥滚子轴承
2BE1 503、505	NU234(1个)	圆柱滚子轴承	30234(2个)	圆锥滚子轴承
2BE1 603、605	NU238(1个)	圆柱滚子轴承	30238(2个)	圆锥滚子轴承
2BE1 703、705	NU244(1个)	圆柱滚子轴承	30244(2个)	圆锥滚子轴承

附表 5 常规订货产品出厂每台泵附带的附件名称及数量 (与泵的剖面图图 3 结合了解附件的安装位置)

序号	泵型号	图 3 中的代号为: 24、25	图 3 中的代号为: 33	图 3 中的代号为: 8	图 3 中的代号为: 30
1	2BE1 090-153	V型圈:40S (1个),50S (2个)	阀球;Ø20 (2个)	阀板 2 件	
2	2BE1 202-204	V型圈:60S (1个),80S (2个)	阀球;Ø20 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 88×Ø 4 (2个)
3	2BE1 252-253	V型圈:80S (1个),100S (2个)	阀球;Ø20 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 122×Ø 3.55 (2个)
4	2BE1 303、305	V型圈:110S (1个),130S (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 150×Ø 5.7 (2个)
5	2BE1 353、355	V型圈:140S (1个),150S (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 165×Ø 5.3 (2个)
6	2BE1 403、405	V型圈:160S (1个),170S (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 205×Ø 5.7 (2个)
7	2BE1 503、505	V型圈:170S (1个),190S (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 218×Ø 5.3 (2个)
8	2BE1 603、605	V型圈:190S (1个),220A (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 255×Ø 5 (2个)
9	2BE1 703、705	V型圈:220S (1个),250A (2个)	阀球;Ø28 (2个)	阀板 2 件	O型圈: Ø 280×Ø 5 (2个)

注: 特殊订货的出厂附件及配件数量见合同要求

附表 6 真空泵的总间隙, 分半间隙, 轴承游隙

泵型号	2BE1 101\102\103	2BE1 152\153	2BE1 202\203\204	2BE1 252\253
真空泵前、后分半间隙(mm)	0.15 ~ 0.1	0.15 ~ 0.1	0.23 ~ 0.18	0.27 ~ 0.17
真空泵前后最小半间隙 (mm)	0.07	0.07	0.1	0.1

泵型号	总间隙 (mm)	分半间隙 (mm)	双锥轴承游隙 (mm)
2BE1 303、305	0.55—0.65	0.27—0.32	0.18—0.22
2BE1 353、355	0.60—0.75	0.30—0.37	0.20—0.24
2BE1 403、405	0.70—0.90	0.35—0.45	0.24—0.28
2BE1 503、505	0.80—1.00	0.40—0.50	0.26—0.30
2BE1 603、605	0.90—1.10	0.45—0.55	0.30—0.34
2BE1 703、705	1.00—1.20	0.50—0.60	0.34—0.40

附表 7 不同型号、转速的真空泵供水量

泵型号 真空泵工作点	2BE1 101-0 (1450r/min)	2BE1 102-0 (1450r/min)	2BE1 103-0 (1450r/min)	2BE1 152-0 (1450r/min)	2BE1 153-0 (1450r/min)
<200 mbar	0.7 ~ 1.3m3/h	1.7 ~ 2.1m3/h	1.4 ~ 2.2m3/h	1.7 ~ 2.9m3/h	1.9 ~ 3.0m3/h
200 ~ 600 mbar	0.5 ~ 1.0m3/h	1.0 ~ 1.7m3/h	1.0 ~ 1.8m3/h	1.0 ~ 1.8m3/h	1.0 ~ 2.0m3/h
>600 mbar	0.3 ~ 0.6m3/h	0.4 ~ 1.0m3/h	0.5 ~ 1.1m3/h	0.5 ~ 1.1m3/h	0.7 ~ 1.1m3/h

泵型号 真空泵工作点	2BE1 202-0 (980r/min)	2BE1 203-0 (740r/min)	2BE1 203-0 (980r/min)	2BE1 204-0 (740r/min)	2BE1 204-0 (980r/min)
<200 mbar	2.0 ~ 4.0m3/h	3.2 ~ 4.3m3/h	4.0 ~ 5.5m3/h	2.0 ~ 4.5m3/h	3.0 ~ 6.0m3/h
200 ~ 600 mbar	1.4 ~ 2.5m3/h	2.0 ~ 3.0m3/h	3.0 ~ 4.0m3/h	1.5 ~ 2.8m3/h	2.1 ~ 3.6m3/h
>600 mbar	0.7 ~ 1.6m3/h	1.2 ~ 2.0m3/h	2.5 ~ 3.0m3/h	0.8 ~ 2.0m3/h	1.0 ~ 2.4m3/h

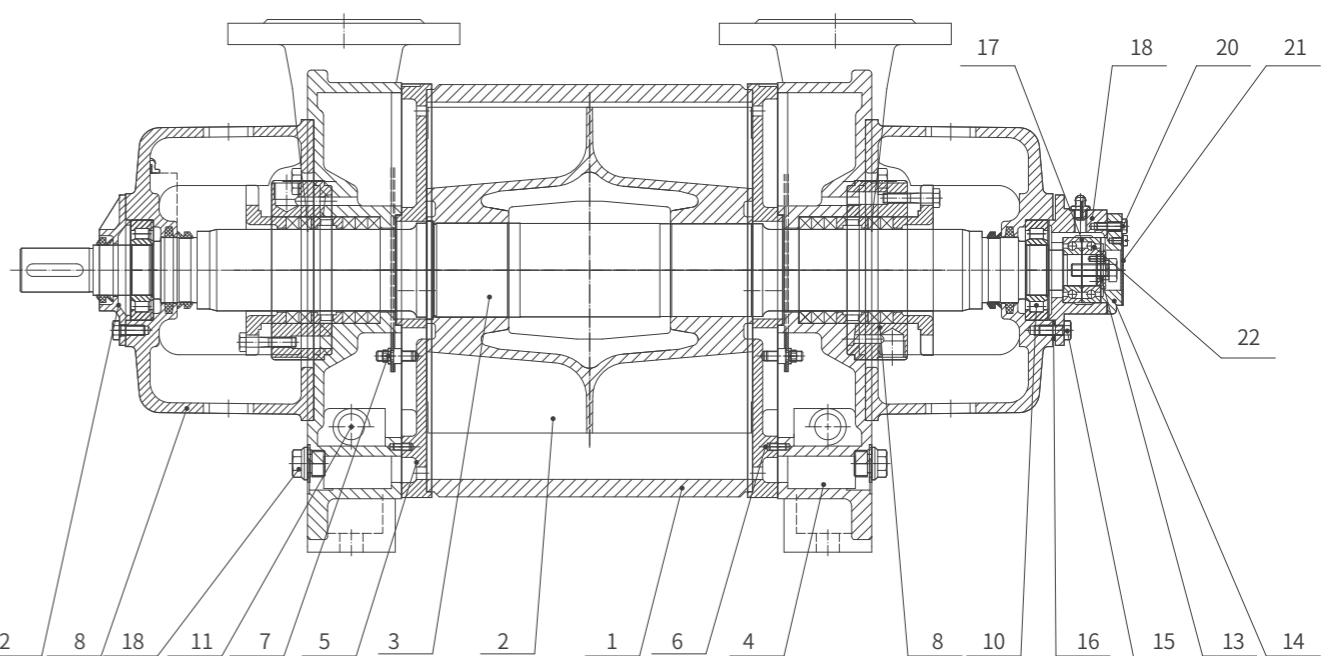
泵型号 真空泵工作点	2BE1 252-0 (740r/min)	2BE1 253-0 (565r/min)	2BE1 253-0 (590r/min)	2BE1 253-0 (660r/min)	2BE1 253-0 (740r/min)
<200 mbar	3.7 ~ 6.0m3/h	3.9 ~ 4.8m3/h	4.1 ~ 5.0m3/h	4.6 ~ 5.6m3/h	5.2 ~ 6.3m3/h
200 ~ 600 mbar	2.5 ~ 3.7m3/h	2.0 ~ 2.9m3/h	2.1 ~ 3.0m3/h	3.0 ~ 3.4m3/h	3.4 ~ 3.8m3/h
>600 mbar	1.4 ~ 2.5m3/h	1.3 ~ 1.5m3/h	1.4 ~ 1.6m3/h	1.5 ~ 1.7m3/h	1.7 ~ 1.9m3/h

泵型号	转速	不同压力下的供水量				泵型号	转速	不同压力下的供水量			
		r/min	<200mbar m3/h	200 ~ 400 m3/h	400 ~ 600 m3/h			r/min	<200mbar m3/h	200 ~ 400 m3/h	400 ~ 600 m3/h
303	740	9.0—10.0	7.5—8.5	4.5—7.8	3.3—4.3	305	740	8.8—9.2	7.8—8.8	5.7—7.8	3.7—5.7
	710	9.0—10.0	7.0—8.0	4.4—7.0	3.2—4.2		710	8.5—8.8	7.5—8.5	5.5—7.5	3.6—5.5
	660	8.0—9.0	6.5—7.5	3.9—6.5	2.9—3.9		660	7.9—8.3	7.0—7.9	5.1—7.0	3.3—5.1
	590	7.0—8.0	5.8—6.8	3.6—5.8	2.6—3.6		590	7.2—7.5	6.2—7.2	4.5—6.2	3.0—4.5
	530	6.5—7.5	5.3—6.3	3.4—5.3	2.0—3.4		530	6.4—6.7	5.6—6.4	4.1—5.4	2.7—4.1
	500	6.0—7.0	5.0—6.0	3.2—5.0	2.2—3.2		490	6.0—6.5	5.3—6.0	3.9—5.3	2.5—3.9
	472	5.8—6.8	4.5—5.5	3.1—4.5	2.1—3.1		472	5.8—6.0	5.0—6.0	3.6—5.0	2.4—3.6
	660	13.5—14.5	11.0—12.0	9.0—10.0	4.5—5.5		660	13.0—14.0	11.0—13.0	8.5—11.0	5.0—6.0
353	590	12.0—13.0	10.5—11.5	8.5—9.5	4.0—5.0	355	590	11.5—12.5	9.0—11.5	7.5—9.0	4.5—4.5
	530	11.0—12.0	8.5—9.5	7.0—8.0	3.5—4.5		530	10.5—11.5	9.0—11.0	7.0—9.0	4.0—5.0
	490	10.5—11.5	8.0—9.0	6.5—7.5	3.0—4.0		490	10.0—11.0	8.5—10.5	6.5—8.5	3.8—4.8
	472	9.9—10.5	7.5—8.5	6.0—7.0	2.8—3.8		472	9.0—10.0	8.0—10.0	6.0—8.0	3.5—4.5
	420	8.5—9.5	6.5—7.5	5.5—6.5	2.5—3.8		420	8.0—9.0	7.0—9.0	5.0—7.0	3.0—4.0
	372	7.5—8.5	6.0—7.0	5.0—6.0	2.5—3.0		372	7.0—8.0	6.0—8.0	4.0—6.0	2.5—4.0
	490	19.0—20.0	15.5—16.5	13.0—14.0	6.5—7.5		490	16.6—17.5	14.7—16.6	10.8—14.7	7.5—10.8
	472	17.5—18.5	14.0—15.0	11.5—12.5	5.5—6.5		472	16.0—17.0	14.2—16.0	10.3—14.2	6.7—10.3
403	420	15.5—16.5	12—13.5	10.0—11.0	5.0—6.0	405	420	14.5—15.0	12.6—14.5	9.2—12.6	5.9—9.2
	372	13.5—14.5	11.0—12.0	9.0—10.0	4.5—5.5		372	12.8—13.5	11.2—12.5	8.1—11.2	5.3—8.1
	330	12.0—13.0	9.5—10.5	8.0—9.0	4.0—5.0		330	11.5—12.0	9.9—11.5	7.2—9.9	4.7—7.2

503	472	22.1—22.6	19.2—22.1	14.1—19.2	9.0—14.1	505	420	23.5—24.1	20.5—23.5	15.0—20.5	9.6—15.0
	420	19.6—20.1	17.1—19.6	12.5—17.1	7.9—12.5		372	20.5—21.3	18.2—20.5	13.3—18.2	8.5—13.3
	372	17.1—17.8	15.2—17.1	11.1—15.2	7.1—11.7		330	18.5—18.9	16.1—18.5	11.8—16.1	7.5—11.8
	330	15.4—15.8	13.4—15.4	9.9—13.4	5.9—9.9		298	16.5—17.1	14.5—16.5	10.6—14.5	6.8—10.6
	298	13.8—14.2	12.1—13.8	8.9—12.1	5.7—8.9		266	14.5—15.3	13.0—14.9	9.5—13.0	6.1—9.5
	266	12.4—12.8	10.9—12.4	7.9—10.9	5.1—7.9						
603	398	30.8—31.7	26.6—30.8	19.4—26.6	12.5—19.4	605	398	37.0—38.0	37.5—31.9	23.3—31.9	15.0—23.3
	372	28.7—29.6	24.9—28.7	18.1—24.9	11.7—18.1		372	34.5—35.5	29.8—35.0	21.8—29.8	14.0—21.8
	330	25.4—26.3	22.0—25.4	16.0—22.0	10.3—16.0		330	30.5—31.5	26.4—31.0	19.3—26.4	12.4—19.3
	298	22.9—23.7	19.9—22.5	14.0—19.9	9.4—17.5		298	27.5—28.5	23.9—27.5	17.5—23.9	11.2—17.5
	266	20.4—21.2	17.7—21.2	13.0—17.7	8.3—13.0		266	24.5—25.5	21.3—25.0	15.6—21.3	10.0—15.6
703	236	17.9—18.7	15.8—17.9	11.5—15.8	7.4—11.5	705	236	21.5—22.5	18.9—22.2	13.8—18.9	8.9—13.8
	330	41.2—42.8	36.4—42.7	26.6—36.4	17.1—26.6		330	50.0—52.0	44.2—51.8	32.3—44.2	20.7—32.3
	298	37.1—37.9	37.1—38.5	24.1—32.9	15.4—24.1		298	45.0—46.0	39.9—46.8	29.2—39.9	18.7—29.2
	266	33.0—35.4	29.3—34.0	21.5—29.3	13.7—21.5		266	40.0—43.0	35.6—41.8	26.1—35.6	16.7—26.1
	236	29.7—31.3	26.0—30.6	19.1—26.0	12.2—19.1		236	36.0—38.0	31.6—37.1	23.1—31.6	14.8—23.1
405	210	26.4—28.0	23.2—27.2	17.0—23.2	10.9—17.0		210	32.0—34.0	28.1—33.0	20.6—28.1	13.2—20.6

序号	故障	原因	处理方法
1	起动困难, 电机跳闸或超电流	1. 起动时真空泵内水位过高; 2. 填料压盖上得太紧; 3. 胶带拉得过紧; 4. 内部机件生锈; 5. 排出压力增高; 6. 配电屏电流保护调整不当。	1. 按规定水位起动 (自动排水阀以下); 2. 放松填料压盖; 3. 适当放松胶带; 4. 用力扳动转子, 并供水冲洗; 5. 检查排气管路及阀门口径是否过小; 6. 调整热继电器至电流额定值。
2	试车或运转过程中出现卡死现象	1. 新管路有焊渣铁屑等异物被气体带入泵体内; 2. 结垢严重。	1. 可松开前、后盖螺栓, 转动叶轮并用水清洗, 待转动灵活后才紧固螺栓。如不能排除, 须拆开检查; 2. 拆卸清除或酸洗。
3	吸气量明显下降, 真空度降低	1. 胶带打滑而引起转速下降; 2. 供水量不足或水温过高; 3. 系统有泄漏; 4. 介质有腐蚀或带入物料磨蚀, 使内部机件间隙加大; 5. 填料密封泄漏; 6. 内部结垢严重; 7. 机件腐蚀; 8. 修配后, 轴向间隙不符合要求; 9. 柔性阀板破损。	1. 拉紧胶带; 2. 调节供水量, 检查供水管路是否堵塞; 3. 检查管路连接的密封性; 4. 净化介质, 防止固体物料吸入泵体内, 更换磨损零件; 5. 稍拧紧填料压盖; 6. 清除水垢; 7. 更换零件; 8. 重新调整轴向间隙; 9. 更换阀板。
4	运转声音异常	1. 胶带松弛; 2. 气体冲刷或喷射; 3. 吸、排气管壁太薄; 4. 泵在高真空下运行发生汽蚀。	1. 拉紧胶带; 2. 把排气口引出室外; 3. 采用管壁较厚的气管; 4. 采用较低温度的工作水, 或在吸入侧补充气体, 也可配上喷射器。
5	振动大	1. 机座与基础接触不良, 地脚螺栓松动; 2. 对中不好。	1. 用混凝土填充底座空隙, 拧紧地脚螺栓; 2. 重新对中和锁紧。
6	轴承部位发热	1. 胶带拉得过紧; 2. 电机、真空泵不对中; 3. 润滑不良, 油脂干涸或太多; 4. 轴承安装不当; 5. 轴承锈蚀、磨蚀、滚道被划伤。	1. 适当放松胶带; 2. 重新对中; 3. 改善润滑条件; 4. 重新调整轴承位置; 5. 更换轴承。

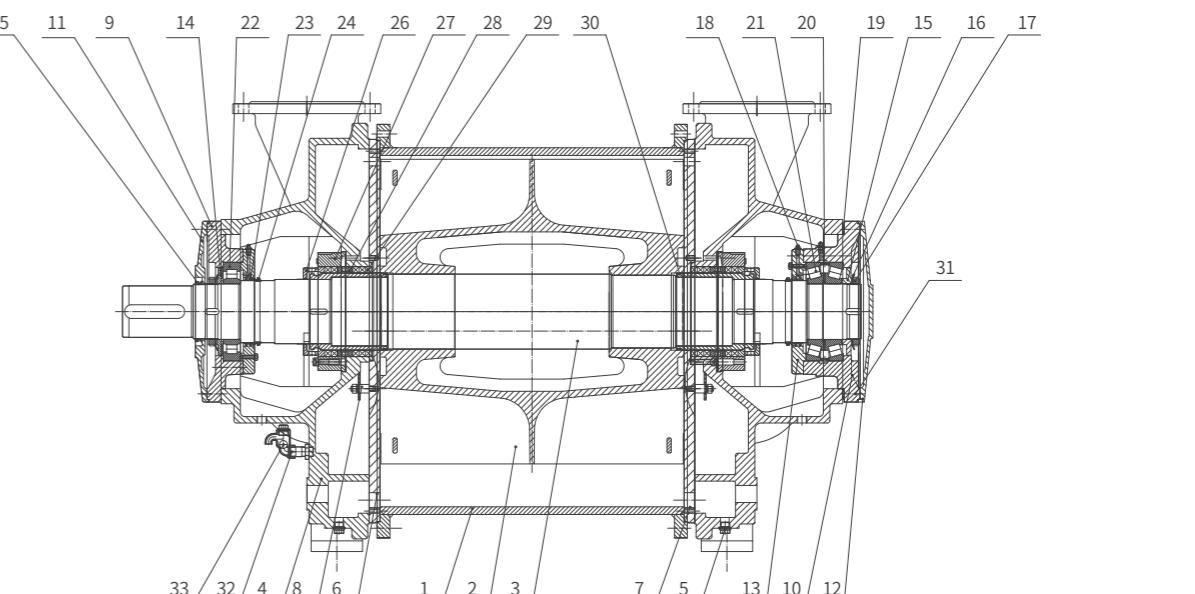
图2、2BE1 101~253剖面图



1、泵体 2、叶轮 3、轴 4、侧盖 5、前分配板 6、后分配板 7、柔性阀板部件 8、轴封部件
9、轴承座 10、圆柱滚子轴承 11、供水管路 12、前轴承压盖 13、轴端挡圈 14、后轴承压盖 15、螺栓
16、补偿垫圈 17、游隙调整垫 18、后轴承座 19、放水螺塞 20、螺钉 21、盖板 22、角接触轴承

注:2BE1 202-253装轴封部件处有轴套。

图3、2BE1303~705剖面图



1、泵体 2、叶轮 3、轴 4、侧盖 5、螺塞 6、前分配板 7、前分配板 8、柔性阀板部件
9、前轴承体 10、后轴承体 11、前轴承外盖 12、后轴承外盖 13、轴承内盖 14、前挡油环 15、后挡油环 16、止动垫圈
17、圆螺母(或轴用弹性挡圈) 18、油杯 19、补偿垫圈 20、调整衬垫 21、圆锥滚子轴承 22、圆柱滚子轴承 23、毛毡
24、V型圈(2个) 25、V型圈(1个) 26、填料压盖 27、填料函体 28、填料环 29、填料 30、O型密封圈 31、螺栓
32、自动排水阀 33、阀球