

**CBE2 系列双级水环真空泵及机组
安装使用说明书**

**CBE2 SERIES TWO STAGE
LIQUID-RING VACUUM PUMPS
AND VACUUM PUMP UNITS
OPERATION INSTRUCTION**



广东肯富来泵业股份有限公司

GUANGDONG KENFLO PUMP CO., LTD.

目 录

一、安 全	1
1、安全术语及标志	1
2、人员的资格和培训	1
3、不遵守安全使用说明带来的危险	1
4、操作、维护、检查和安全规则	1
5、未经授权改造和制造备件的责任	2
6、非法操作的责任	2
7、运输和贮存	2
8、废弃物处理	2
二、概 述	3
三、工作原理及结构	3
1、工作原理	3
2、工作液	3
3、吸入极限压力	4
4、结构说明	4
四、性能与机组安装图	5
五、机组的安装	5
1、水环真空泵基础的要求	5
2、直联传动	6
3、带传动	6
4、减速机传动	6
六、管路的布置与安装	7
七、起动和停机	7
1、起动前的准备	7
2、起动	8
3、停车	8
八、运行监控和保养	9
九、真空泵的拆卸与安装	9
(一)、拆卸	9
1、CBE2 3032 的拆卸	9
2、CBE2 2032 ~ 2532 的拆卸	10
3、检查与处理	11
(二)、真空泵的安装	12
1、安装注意事项	12
2、真空泵轴向间隙调整	12
3、轴向定位轴承游隙的调整	12
十、填料密封和机械密封的更换	13
1、填料密封的更换	13
2、机械密封的更换	13
十一、故障分析及处理	17

尊敬的肯富来用户们：

承蒙选购、使用肯富来产品，谨致万分谢意。

本说明书提供了安装、使用和维修 CBE2 系列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本说明书，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，即使在本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

- 1、 泵或泵机组必须由有资质的技术人员进行安装和操作，另外必须严格遵守操作说明，以及相关现场和法律上的安全规定。如果违反操作手册，将可能导致人员伤亡或设备故障。制造商不承担任何违规作业所造成的事故的责任和义务。
- 2、 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空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。
- 3、 使用说明书不可能包含设备所有可能变化的具体细节，也不可能为每种可能的安装、操作和维修情况提供指导，因此，在工业领域当设备用于特定用途时，说明书只能对资格人员起到指导作用。
- 4、 广东肯富来泵业股份有限公司有权对其产品的结构和设计及相关文件资料作出修改。说明书中的内容以最新修改的版本为准。

一、安 全

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、不遵守安全使用说明带来的危害

不遵守安全使用说明，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

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备件的责任

对机器的改造或改建需征得本公司同意。使用原厂备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

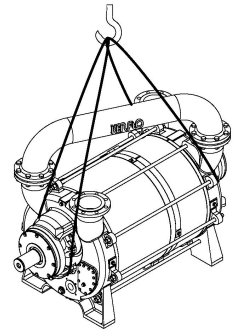
(1) 拆箱

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

CBE2 系列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。



- ⚠ 警告：**
1. 必须根据泵的重量选择安全的吊车、吊绳。
 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，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；

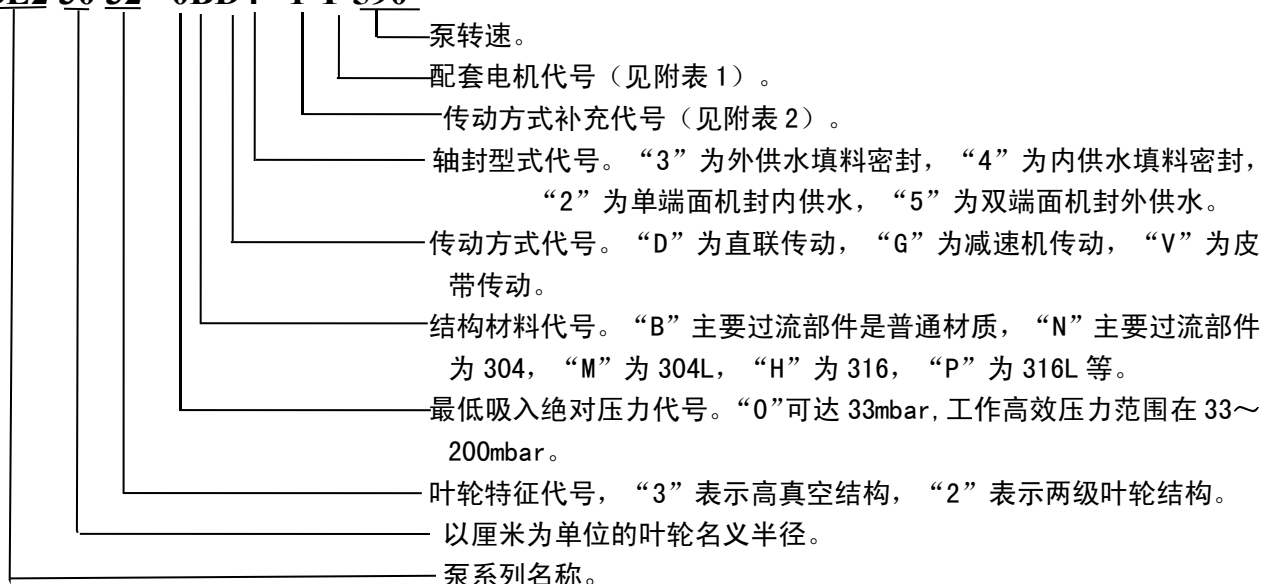
(6) 设备报废处理前需收集流出的输送介质、工作液体、润滑油和润滑脂，并按照当地适用的规定处理，另外要中和泵内残留的输送介质和工作液体，再按当地有效的规定对机器进行废物处理。

二、概 述

CBE2 型水环真空泵采用双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

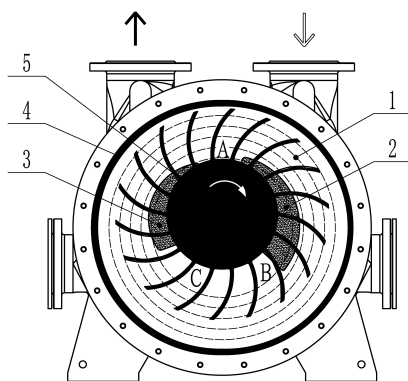
CBE2 30 32-0BD4 -1 Y 590



三、工作原理及结构

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第二级叶轮的吸入压力时，气体排出到第二级叶轮的吸入口进入下一个吸入和压缩排出的过程，直至气体排出泵外。



1. 液环/Liquid ring
2. 吸气口/Inlet port
3. 排气口/Discharge port
4. 泵体/Casing
5. 叶轮/Impeller

图 1

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 30℃，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) 工作水中不能含有固体颗粒,如混有脏物或颗粒,应在供水管路上装上 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) 该系列泵设计的最低吸入压力为 33mbar, 实际工作最低吸入压力还与工作液的温度有关。
- (2) CBE2 系列水环真空泵, 性能曲线是在水温为 15℃、气温 20℃ 的情况下的抽气量, 水温越高, 由于泵内的水会在真空状态下蒸发, 泵的抽气能力会降低。
- (3) 为防止产生汽蚀损坏真空泵, CBE2 系列双级水环泵使用时吸入口的绝对压力必须大于工作水温对应的饱和蒸汽压 20mbar 以上。

⚠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说明的压力, 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。

4、结构说明 (见附图 2)

CBE2 系列双级水环真空泵, 由下列十个主要部分组成:

- (1) 泵 体——分为一级泵体和二级泵体。
- (2) 叶 轮——分为一级叶轮和二级叶轮。
- (3) 分 配 板——两级叶轮均分别配有前、后分配板, 每台泵有 4 件分配板。
- (4) 主 轴——叶轮装在主轴上, 通过键传动。
- (5) 侧 盖——泵的两端装有侧盖。
- (6) 轴 套——泵有三个轴套
- (7) 轴封部件——采用填料密封或机械密封, 轴封的冷却供水方式有两种, 一种为内供水冷却方式, 另一种为外供水冷却方式。

填料的规格见附表 3。

⚠注意: 产品出厂时会按照合同的要求配置轴封

- 如果是填料轴封, 常规只能装成填料内冲洗, 则无需另外接轴封供水, 但需保证泵供给工作水。如果特殊要求用轴封外供水冷却的方式并配有独立的轴封供水管, 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冷却, 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冷却的, 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, 则必须向双端面机械密封供冷却水, 否则会烧坏机械密封。
- 如果是 2BW 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。

(8) 轴承部件——轴承型号参照说明书的附表 4。

(9) 连通管——连接第一级泵工作腔的排气口和第二级泵工作腔的进气口。

(10) 轴封供水管路——只有在装双端面机械密封时配备, 必须要向轴封函提供密封冷却水。

CBE2 2032~3032 水环真空泵结构见图 2(在本说明书的后面)。

四、性能与机组安装图

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。

⚠注意：机组安装前必需认真阅读说明书和机组安装图，如有疑问请及时与我司取得联系。

五、机组的安装

⚠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的知识。

CBE2 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二次灌浆固定设备，否则可能无法安装。

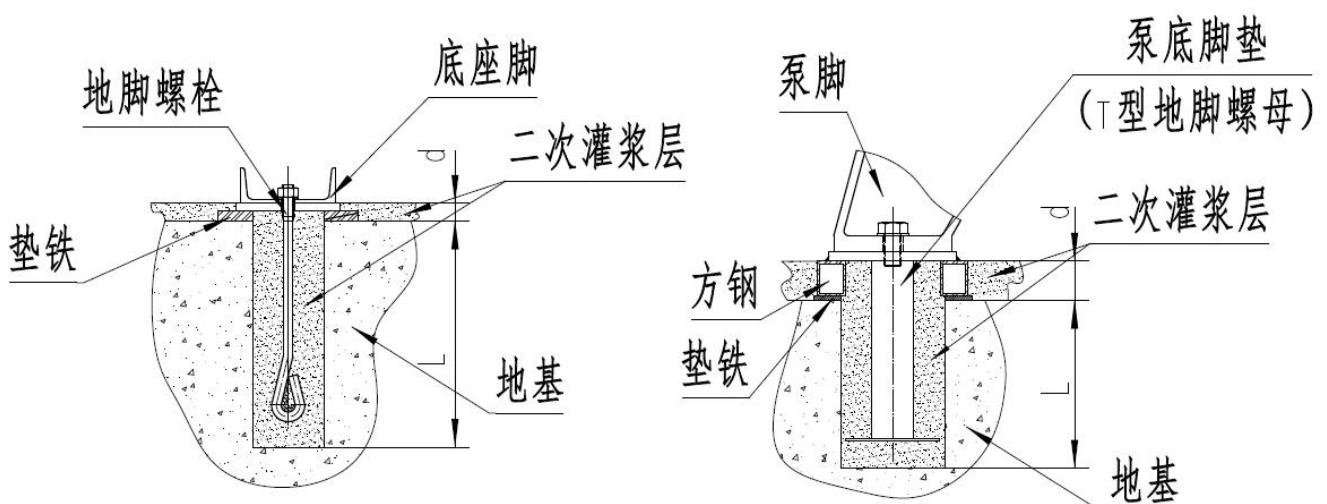
(1). 建地基需考虑的泵维修和吊运空间，为方便日后维护水环泵的四周最好留有 1 米以上的间隔或离墙空间；

(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). 如果机组有底座，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，然后用楔形或平形垫铁垫平底座，水平调校的容许误差为每米小于 0.1mm，然后再二次灌浆固定机组（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支撑并焊紧，如有需要也可以加垫铁垫平，要求和底座垫平相同，然后再二次灌浆固定泵头（见下图）。

(5) 为免灌浆时造成设备移位，需先给预留孔灌浆等干结固定螺栓后，再次校准后再做面层灌浆。



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 50~100mm 左右，如果泵头和电机不在同一底座安装，需先装好泵头灌浆固定后做好两头的联轴器或皮带轮粗对中和调平后才能灌浆固定电机端，水泥固紧后再进行精确对中。

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。

联轴器对中精度要求如下表（单位 mm）（代号见图 4）：

联轴器外径 D	n<500rpm		500~1500rpm		S
	a ₁ -a ₂	b	a ₁ -a ₂	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

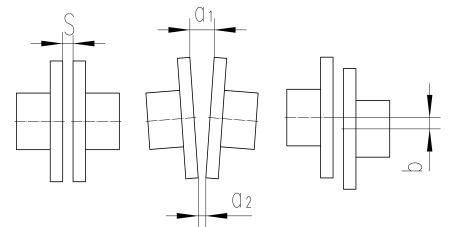


图 4

(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。

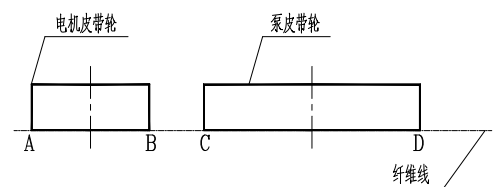


图 5

注意：锁紧皮带轮，装上皮带护罩，以保证使用安全。

警告！●泵运转前须装上皮带护罩，否则会引发人身安全事故。

●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

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/英寸滤网。滤网装夹在管路的两法兰之间，滤网外圆周要留有一定的装夹余量，以免被吸入真空泵内。使用一段时间后，确认管路无异物方可取下。
- (3) 新启用的管路滤网网眼容易有杂物阻塞，会影响气体的吸入，应及时拆卸清洗。
- (4) 一般初次运行一个星期，要停机清洗滤网，再运行三个星期，作第二次清洗，直至系统清洁，才可拆除滤网。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： (1) 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) 开车滤网不能作为过滤器长期装在泵入口使用，否则会影响水环泵正常工作，甚至造成泵运行真空过高而损坏。如果泵吸入气体一直含有杂物，必需在系统设计时选用合适的前置分离设备，并且考虑好压力降的问题。

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或机组对外连接口的口径，以免增大吸排阻力。

3、在供水管路装上真空压力表和流量计，在吸入管路装上真空表。

4、根据不同的使用特点，管路系统的连接可参照针对项目设计的流程图和安装图。

⚠注意：

●排气口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。

●如果工作液不循环使用，工作液的排放须符合环保要求。

⚠警告！

●如果抽吸的气体易燃易爆或有毒，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水作二次分离，将有毒、易燃易爆的气体引到指定的地方。并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

1、起动前的准备

① 存放期过长（存放 2 年以上）的真空泵，在起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。

- (1) 为了方便供水量的自动调节，通常 CBE2 系列真空泵需配套成闭式机组或者配备有循环水功能的分离器一起使用。启动前向分离器供水至液位计的中间位置左右，真空泵工作时会自动从分离器吸入工作水。因排出气体会带走水份，而且工作水会吸入压缩机热而温度上升，故需一直向分离器内补充新鲜水。如果是闭式机组，会配备自动补水功能，如果不是闭式机组，补水量应设定为附表 7 要求的补水量的二分之一。
- (2) 如果泵没有带循环水功能的分离器一起使用，那么供水量需按附表 7 的要求进行调节，注意真空度不高时，泵供水过大会造成轴功率增大，可能会造成电机过载。启动前，可以先供一部分水到泵内，水位大约至泵的中心线，然后关闭供水阀，起动电机，泵运转，同时再打开供水闸阀，调节阀门开度使流量符合附表 7 的要求。泵刚启动时真空度较低，供水量不能太大。
- (3) 泵启动前应该打开进气闸阀，但如果系统本身带有真空，那么可以等泵进口压力与系统相匹配时再打开进气阀门。

液环泵工作水供给量调节说明

当泵的型号、转速确定时，泵的工作水供给范围则已确定，但当泵的工作真空点不同时，供水量要在规定的范围内调整，详见附表 7 的数值。真空越高，供水量要求越大。

⚠警告！●供水量过大时，不但造成水资源的浪费，为您带来不必要的额外开支，而且会引起泵的轴功率上升，造成电机过载，如果没有配备带循环水功能的分离器时，需安装流量计，按附表 7 要求的供水量供水，如果出现轴功率过大的现象，需将供水量调至供水量要求范围的小值。

⚠危险 ●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，否则可能造成真空泵轴封损坏或真空系统故障。

- (4) 如果是机封外供水，供水压应大于排气压力 0.1Mpa 左右。供水量可参照附表 8。

⚠注意

●如果在真空泵起动前，被抽系统已形成真空，泵起动前，进气闸阀应处于关闭状态，起动泵后，当管路真空达到系统预定值时，才徐徐打开进气闸阀。

●如果真空泵的排出压力高于大气压力时，会增大轴功率，严重时损坏电机。如果需要在该情况下使用，需要根据排压的情况选用合适的电机。

⚠危险 ●如果是轴封外供水，泵运转前，必须外供给清洁的冷却水，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。

- (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。

3、停车（见安装图）

- (1) 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，然后可以关闭供水闸阀；如果不允许工作液倒流入系统必须设置保护倒流的止回阀并在选型时考虑好止回阀造成的压力损失。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。
- (3) 打开清洗排水阀门排清积水，以防生锈或在冰冻的环境下冻裂泵体。如果停机超过 48 小时最好拧开泵侧盖和分配板底部的螺塞彻底排清积水。

八、 运行监控和保养

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℃，实测温度最高应不超过 75℃。电机、减速机轴承温升按电机、减速机安装使用说明书。

(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，油脂补充量见附表 9。

4、适当压紧填料，松紧度可通过填料压盖的螺栓调节。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。必须穿戴相关的防护用品。

6、如果运行过程发现有明显的汽流异响和振动，需要马上检查工作真空度是否过高造成汽蚀。排查是否存在管路堵塞（注意是否已经拆除开车滤网）和工作水温过高的问题。如果是系统的原因，需要增加回流管路或用变频电机调节真空度。长时间汽蚀状态下运行，CBE2 系列真空泵叶轮可能会损坏。

九、 真空泵的拆卸与安装

（一）、拆卸

⚠警告！●拆卸操作前确保各种电源处于切断状态，并且设备已经停稳，否则可能造成人身伤害！

1、CBE2 3032 的拆卸

结构图参看附图 2

将顶部的连通管路拆下，如果有供水管路或轴封供水管路需先拆开，再将联轴器取出，如果是胶带传动，取下带轮。拆解泵前应该对各个零件做好标记，以便组装时能复原。

(1) 前轴承部件的拆卸

1) 先拆下前轴承外盖 3，然后拆卸锁紧螺母 5、止动垫圈 6 及挡油环 7。（参看附图 2）

2) 按图 10，利用前轴承体中的固定螺纹，用 4 支螺栓，均匀用力，顶出轴承、前轴承体和前轴承内盖。

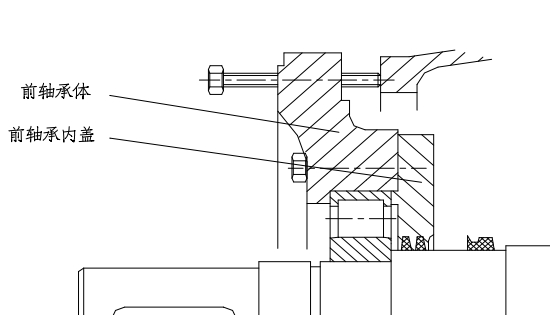


图 10 前轴承结构

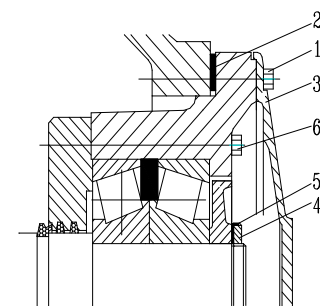


图 11 后轴承结构图

(2) 后轴承部件的拆卸

参看图 11

1) 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。

⚠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。

2) 将锁紧螺母 4 及止动垫圈 5 拆下。

3) 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），如果没有拆卸环，也可以用机同厚度的多个小平键代替，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

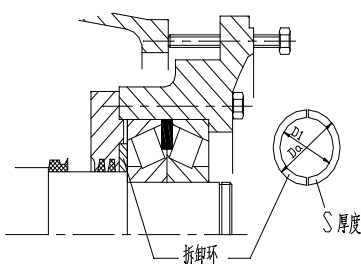


图 12

拆卸环尺寸 (mm)

d	D	S
125	165	10

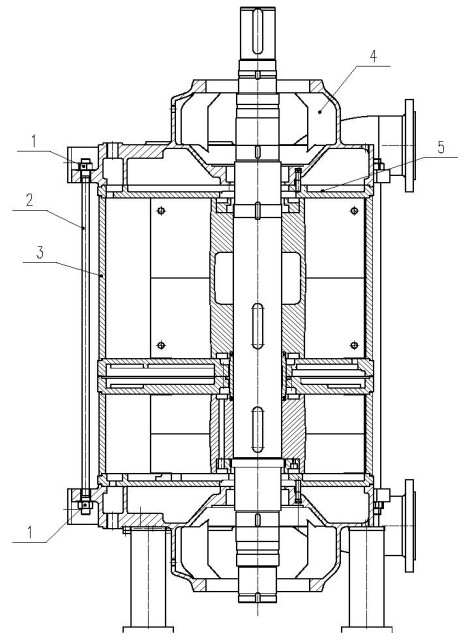


图 13 (立式装拆)

(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) 将水环真空泵驱动端朝上，立式放于两垫块上（见图 13），先将螺母 1 和双头螺柱杆 2 拆除，然后可以侧盖 4 和第一级前分配板一起吊起拆下，再吊起泵体 3，然后将转子整体起吊拆下，转子包含有第一级叶轮、第一级后分配板、第二级前分配板和第二级叶轮，然后逐一拆卸其它零件。把驱动端叶轮封盖螺栓拧出，并拉出叶轮封盖，再拆除轴端锁紧螺母，即可以解体转子的各零件。

2、CBE2 2032~2532 的拆卸

CBE2 2032~2532 的前后轴承结构详见下图 14。拆卸的步骤如下：

将驱动端的前轴承外盖 1 拆出，然后拆出卡簧 2 和甩油环 3，然后将轴承座 4 和轴承 5 的外圈拉出，再将按图 15 将轴承内圈拉出或打出。CBE2 2032 没有卡簧 2 和甩油环 3 可省去相关的拆卸步骤。

将非驱动端的后轴承压盖 1 拆出，然后拆下轴端锁紧螺栓 2 和轴端挡圈 3，再将后轴承座 5 连同后定位轴承 4 一起拉出，再拆下中盖 7、卡簧 6 和甩油环 8，接着将然后轴承座 9 和轴承 10 的外圈拉出，再将按图 15 将轴承内圈拉出或打出。CBE2 2032 没有中盖 7、卡簧 6 和甩油环 8 可省去相关的拆卸步骤。

轴承拆卸完毕后，剩下其他零件的拆卸方法与 CBE2 3032 相同。

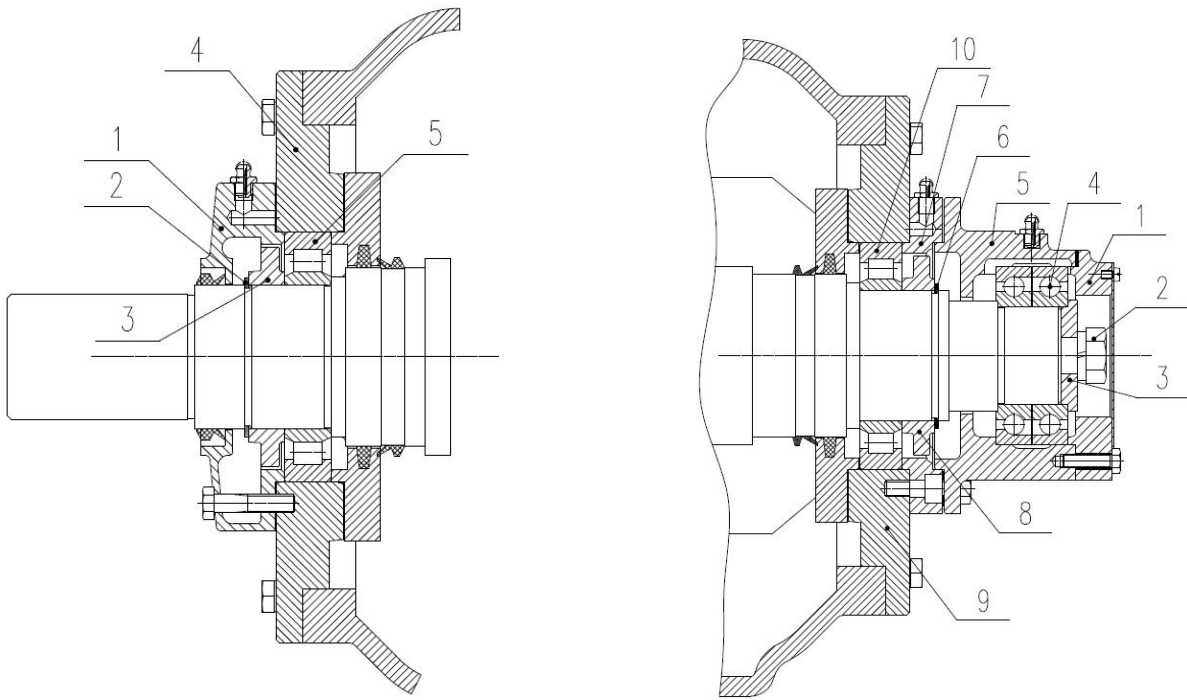


图 14 前后轴承结构

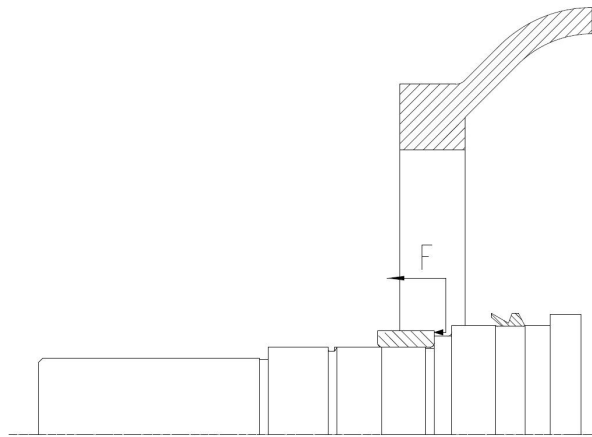


图 15 (拉出轴承内圈)

(二)、检查与处理

3、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，则要更换。
- 轴 套—— 如果磨损较严重，则要更换。
- 叶 轮—— 如果磨损严重，影响性能，则要更换或返厂维修。

(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：

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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、真空泵轴向间隙调整

1) 将两级叶轮、一级后分配板、二级前分配板和中间轴套锁紧成组件，测量总间隙 $T=E1+E2$ （见图 16）， T 的数值应该在附表 6 要求的总间隙范围内，如果不在范围内应该通过在中间轴套上加垫或者车短轴套来满足要求。

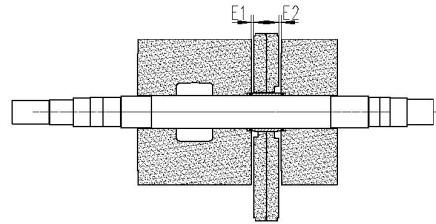


图 16

2) 在轴向定位轴承座上的固紧螺栓旁边的螺纹孔上装上顶起用的螺栓。

3) 在 AS 端上装上百分表（见图 17）。

4) 锁紧定位轴承座上的固紧螺栓将转子推向 AS 端，使转子与前分配板接触。

5) 将百分表调至“0”读数，然后松开定位轴承座上的固紧螺栓，锁紧旁边顶起螺栓将转子拉向 BS 端，使转子与后分配板接触。

6) 百分表的读数就是真空泵的轴向总间隙值 u 。

7) 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。

8) 再上紧轴承座上的固紧螺栓，这时，百分表的读数应为 $u/2$ ，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。

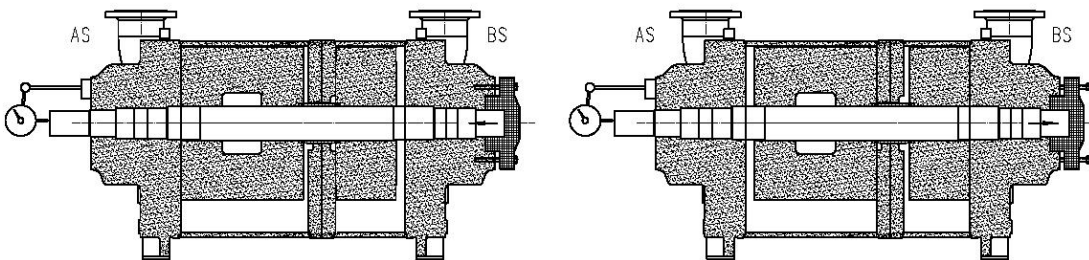


图 17

3、轴向定位轴承游隙的调整

CBE2 3032 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，CBE2 2032-2532 的轴向定位轴承游隙由两个角接触轴承之间的调整垫的厚度而定。调整垫位置见图 18。

1) 当调整垫的厚度太小时，上紧轴承压盖后，两定位轴承的组合游隙为零，会引起轴承运转不正常；

2) 调整垫的厚度太大时，上紧轴承压盖后，两定位轴承的组合游隙会过大，也会引起轴承运转不正常或叶轮碰到分配板。

3) 用户如果更换两个锥轴承时，应要按照两个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。

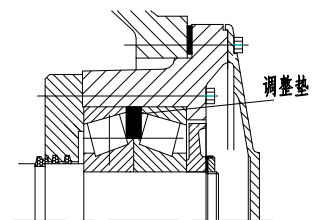


图 18

十一、填料密封和机械密封的更换

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。

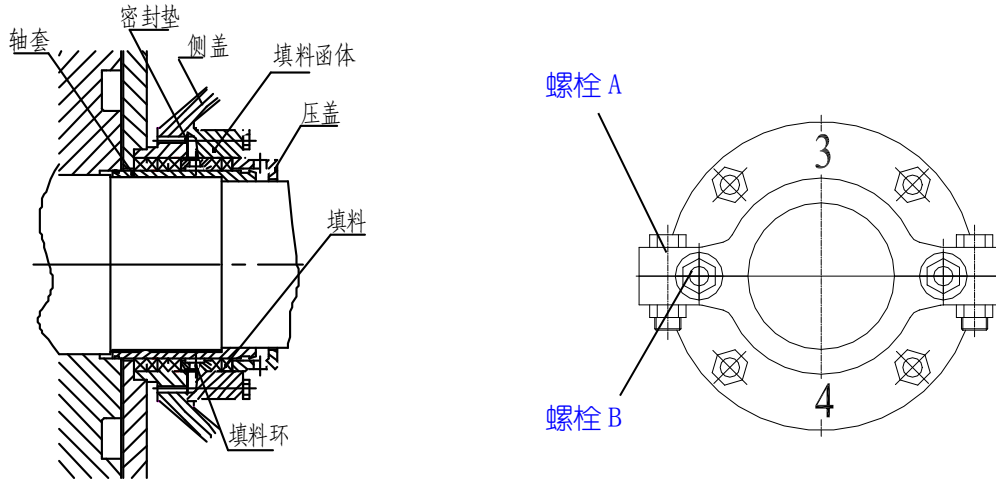


图 19 填料密封

(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，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。

(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），方可以进行机械密封的更换。

(1) 非集装式机械密封的拆装（见图 20）

1) 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。

2) 拧松动环组合上的锁紧螺丝，拆下动环组合。

3) 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。

4) 检查机械密封及 O 型密封圈是否已损坏。

5) 在轴上涂沫凡士林或浓肥皂水。

6) 按上述相反顺序安装机械密封。

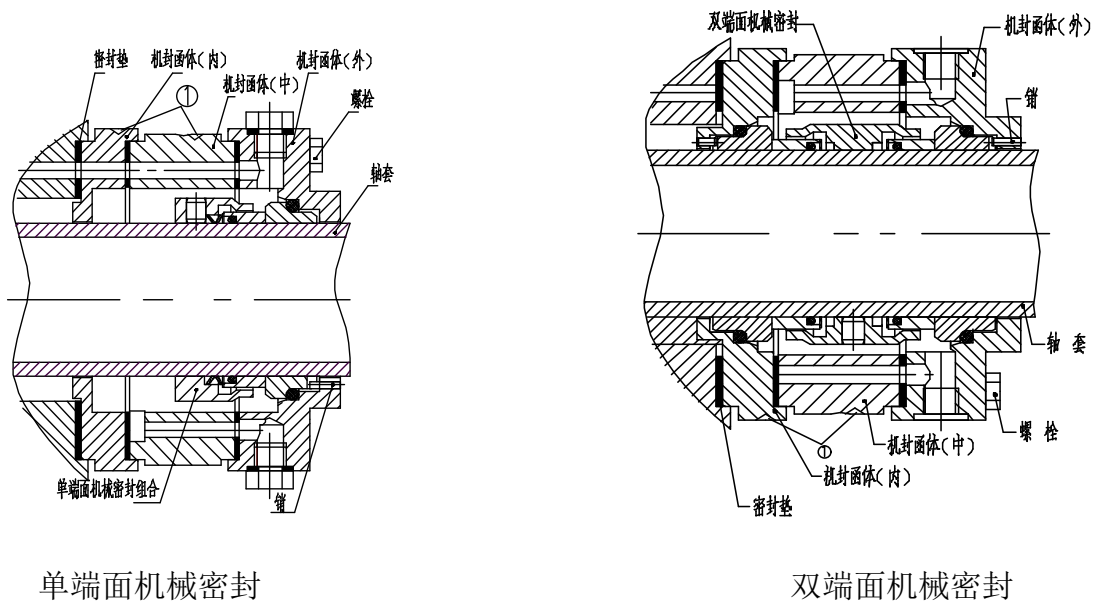


图 20 非集装式机械密封

⚠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.

- 1) 拧松螺栓 B, 把定位片压入轴套槽内, 然后拧紧螺栓 B。
- 2) 拧松轴套的锁紧螺钉。
- 3) 拧松螺栓 A, 直到完全旋出来为止。
- 4) 通过定位片把集装式的机封往轴外方向拉出。
- 5) 清洗并更换坏的密封零件。
- 6) 确认无误后, 在轴上涂抹凡士林或浓肥皂水, 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。

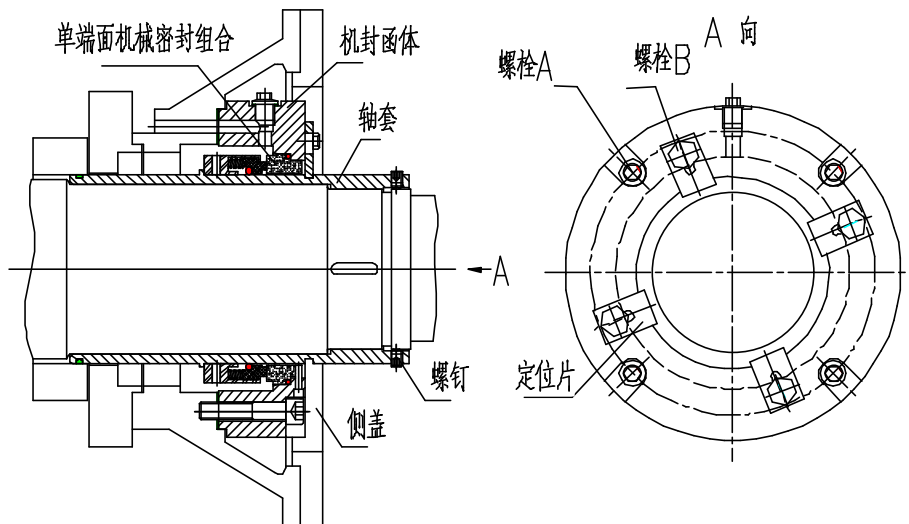


图 21 集装式单端面机械密封

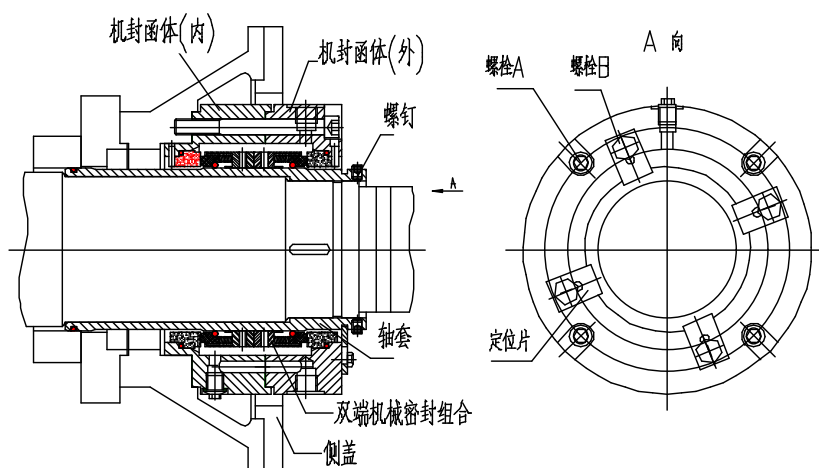


图 22 集装式双端面机械密封

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				dI	dIIBT3	dIICT4	dIIBT4
	IP44	IP54	IP55	IP23				
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
	平行轴	普通 V 带(或防静电)	窄 V 带(或防静电)	
传动方式代号	1	0	1	0

附表 3 填料规格

型号	CBE2 3032	CBE2 2532	CBE2 2032
(截面尺寸)	(13×13)	(15×15)	(10×10)
×每圈长度	×538	×475	×335

附表 4 轴承型号

泵型号	驱动端轴承		非驱动端轴承	
	代号	名称	代号	名称
CBE2 3032	NU222 (1 个)	圆柱滚子轴承	30222 (2 个)	圆锥滚子轴承
CBE2 2532	NU216 (1 个)	圆柱滚子轴承	NU216 (1 个)	圆柱滚子轴承
			7212AC (2 个)	角接触轴承 (定位用)
CBE2 2032	NU212 (1 个)	圆柱滚子轴承	NU212 (1 个)	圆柱滚子轴承
			7208AC (2 个)	角接触轴承 (定位用)

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

序号	泵型号	图中的代号为：2, 11	图中的代号为：17, 23
1	CBE2 3032	V型圈:110S (1个), 130S (2个)	O型圈: $\text{O}150 \times \text{O} 5.7$ (4个)
2	CBE2 2532	V型圈:80S (1个), 100S (2个)	O型圈: $\text{O}122 \times \text{O} 3.55$ (4个)
3	CBE2 2032	V型圈 60S (1个), 80S (2个)	O型圈: $\text{O} 88 \times \text{O} 4$ (4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，定位轴承游隙

泵型号	总间隙 (mm)	分半间隙 (mm)	定位轴承游隙 (mm)
CBE2 3032	0.60—0.90	0.30—0.45	0.18—0.22
CBE2 2532	0.50—0.72	0.25—0.36	0.04—0.1
CBE2 2032	0.40—0.60	0.20—0.30	0.03—0.08

附表 7: 真空泵的供水量

泵型号	$\leq 200\text{mbar}$	200—600mbar	$\geq 600\text{mbar}$
CBE2 3032	10—13m ³ /h	6—10m ³ /h	2—6m ³ /h
CBE2 2532	8—10m ³ /h	4—8m ³ /h	1—4m ³ /h
CBE2 2032	7—9m ³ /h	3—7m ³ /h	0.8—3m ³ /h

附表 8: 机封外供水量 (m³/h)

真空泵规格	CBE2 3032	CBE2 2532	CBE2 2032
供水量	0.5-0.9	0.4-0.8	0.3-0.7

注：此供水量只供参考，机封供水压力应该大于排气压力的 0.1Mpa，供水温度应该低于 35℃，如果排液温度高于 55℃，需加大供水量。

附表 9: 润滑脂用量

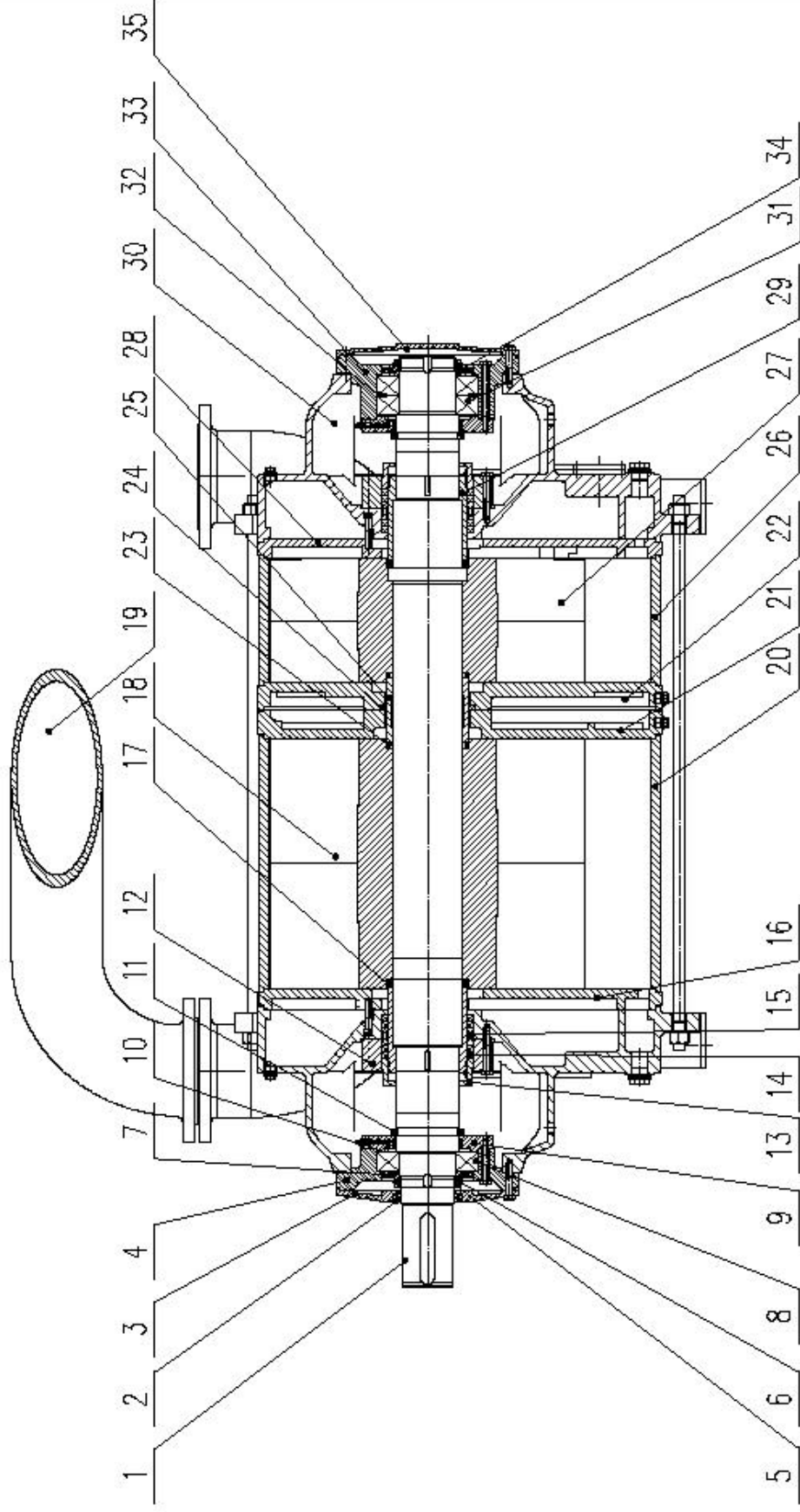
泵型号	驱动端轴承	非驱动端轴承
	润滑脂的质量 (g)	润滑脂的质量 (g)
CBE2 3032	90	180
CBE2 2532	70	70+35
CBE2 2032	50	50+20

每运行 2000—2500 小时，检查补充一次轴承润滑脂，补充量约为以上用量的 1/5。润滑脂的损耗量会受工作环境和工况影响而有所不同，需要定期检查轴承的温度和外溢润滑脂的量，按实际情况增减补充用量。

十一、故障分析及处理

序号	故障	原因	处理方法
1	起动困难, 电机跳闸或超电流。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 起动时真空泵内水位过高或供水量太大; 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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	吸气量明显下降或真空度降低。	<ol style="list-style-type: none"> 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损, 使内部机件间隙加大; 5. 填料或机械密封泄漏; 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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. 稍拧紧填料压盖或更换机封; 6. 清除水垢; 7. 更换零件; 8. 重新调整轴向间隙。
4	运转声音异常。	<ol style="list-style-type: none"> 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; 5. 吸入异物或者零件损坏。 	<ol style="list-style-type: none"> 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. 打开观察孔盖观察并联系厂家处理。
5	振动大。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机座与基础接触不良, 地脚螺栓松动; 2. 对中不好。 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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 剖面图



35	后轴密封盖 Outer Bearing Cap(NDE)
34	后轴轴环 Retrace Slinger
33	后轴密封环 Bearing Housing
32	调整衬套 Compensating Washer
31	非密封轴衬套 Loosening Bearing
30	轴套 End Shield
29	轴套 Shaft Bushing
28	二轴后分泵盖 Second Stage Rear Part Plate
27	二轴叶轮 Second Stage Impeller
26	二轴泵壳 Second Stage Casing
25	中间轴套 Middle Shaft Bearing
24	轴衬套 Shaft Packings
23	O型圈 O-ring
22	二轴前分泵盖 Second stage Front Part Plate
21	一轴后分泵盖 First stage Rear Part Plate
20	一轴叶轮 First Stage Casting
19	连接管 Connecting Pipe
18	一轴叶轮 First Stage Impeller
17	O型圈 O-ring
16	一轴前分泵盖 First Stage Front Part Plate
15	轴衬套 Shaft Water Distribution Ring
14	轴衬套 Shaft Packings
13	密封压盖 Seal Gland
12	填料函 Stuffing Box
11	V型密封圈 V-ring2
10	油嘴 Lubricating nipple
9	轴承内盖 Inner Bearing Cap
8	密封轴衬套 Loosening Bearing
7	前轴轴环 Front Grease Slinger
6	主动轴 Bearing Lockwasher
5	圆锥套 Bearing Locknut
4	前轴泵壳 Front Bearing Housing
3	前轴密封盖 Outer Bearing Cap(DE)
2	V型密封圈 V-ring
1	轴 Shaft
No.	名称 Part Name

广东肯富来泵业股份有限公司

GUANGDONG KENFLO PUMP CO., LTD.

地 址：广东省佛山市三水区白坭镇汇翠路1号、3号

Add: No. 1 & 3 Huicui Road, Baini Town, Sanshui District, Foshan City, Guangdong, China 528131

销售电话：(0757) 82801027 82819544

82801095

服务热线：(0757) 82812555

传 真：(0757) 82816443 82822323

邮 编：528131

网 址：www.kenflo.com

E-mail: kenflo@kenflo.com

Import & Export Dept

Tel: +86 757 82837226 82813427 82801097

Fax: +86 757 82837225

Website: www.kenflo.com

E-mail: overseas@kenflo.com

