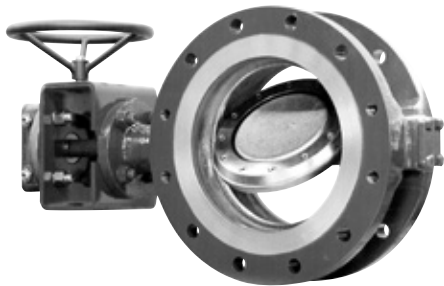


## VANESSA 30,000 系列

### 安装及维护手册

Vanessa 30,000系列安装维修手册 - 标准型  
双法兰、对夹、支耳及对焊结构



#### 适用产品范围

- 30,000系列标准型，双法兰式结构，安装在两个法兰之间或用螺栓固定在其中一个法兰上
- 30,000系列标准型，支耳式结构，必须用螺栓固定到其中一个法兰上
- 30,000系列标准型，对夹式结构，安装在两个法兰之间
- 30,000系列标准型，对焊连接，必须焊接在管线上

#### 第1节 阀门存放

##### 1.1 发运前的准备及存放

所有阀门均应包装完好，确保在运输及贮存中不会被损坏，应特别注意以下几点：

- 1 阀门包装时必须使阀板处于关位，法兰密封面(凸面)应涂抹适合的润滑脂保护。阀门端部应用塑料或木板用带子绑紧保护。
- 2 光杆阀：阀杆端部必须用塑料管保护。
- 3 配执行机构的阀门：“失败开”带手操器的气动-液动执行机构，用手操器关闭阀门并锁定在关位。如无手操器，应用带止动作用的端部保护盖，保护阀板不受损伤。  
所有配执行机构的阀门必须牢固固定在托板或木条箱内，确保执行机构所有部件(特别是气动管件及附件)不会伸出箱外。
- 4 包装类型必须在客户订单中定义，并适合在安装之前安全运输到目的地和最终存放地。

##### 1.2 搬运要求

###### A - 包装好的阀门

木条箱：吊装或移动装有阀门的木条箱时请使用配有合适叉臂的叉车。

木板箱：吊装或移动装有阀门的木板箱时要提在吊点或木箱重心处，所有运输包装材料应符合当地安全规定。

###### B - 未包装的阀门

- 1 吊装或移动这类阀门应采用合适的工具并注意装运限制，应将要移动的阀门放置在托盘上，以保护加工面不受损坏。
- 2 对于大口径阀门的吊装，应采用合适的工具(吊架、吊钩、紧固件、绳子)和负载平衡工具，以防止在或移动过程中的坠落及滑动。

### 1.3 安装前存放与保管

对于安装前需要存放的阀门，应采用受控的方法并符合以下条件：

- 1 阀门必须存放在封闭、清洁、干燥的库房内。
- 2 阀板必须处于关闭位，端面应用塑料或木板用带子绑紧保护，尽可能保留原包装及原保护。
- 3 定期检查存放区域，确认上述条件能够保持。

#### 注

短期露天存放时，阀门应有合适的包装(包装箱内衬油毡纸，带防护作用的袋子保护好)。

#### 注意

阀门移动和/或吊装时，吊装设备(紧固件、吊钩等)的尺寸选择必须考虑装箱单或交货说明所标示的阀门重量。

吊装和移动阀门必须由专业人员执行。

紧固件的边角应用塑料覆盖物保护。

搬运阀门时尽量避免将设备从头顶或其它可能因跌落造成损失地方的上方通过。无论在什么情况下，应遵循当地安全规定。

#### 注

方案A和C适用于法兰或阀体底部中心突出的位置足够固定吊绳。

方案B和D适用于法兰或阀体底部中心突出的位置不够固定吊绳时。

在方案B中，如图中特写图所示，套上一个双头螺栓并用螺母固定。

在方案D中，在靠近底部中心的法兰螺纹孔内套上一个吊眼，并如图中所示固定牢靠。

### 水平管道安装阀门的吊装和移动

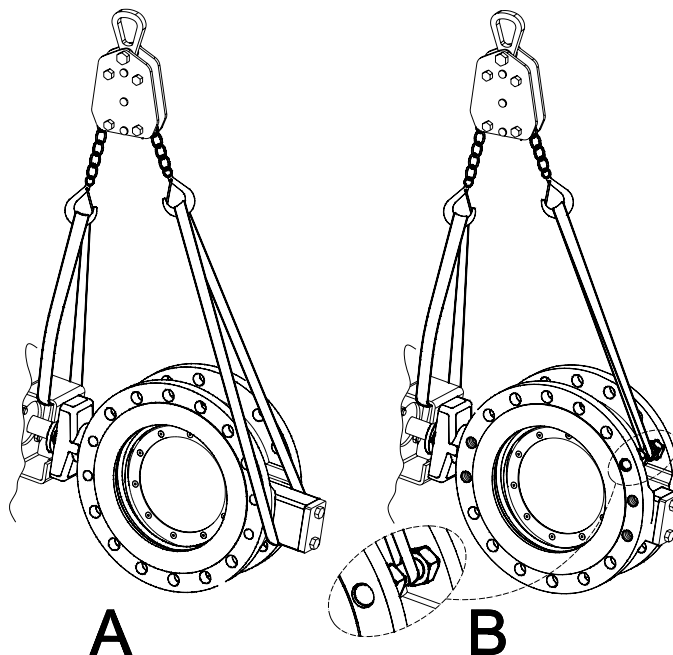


图 1A

### 垂直管道安装阀门的吊装和移动

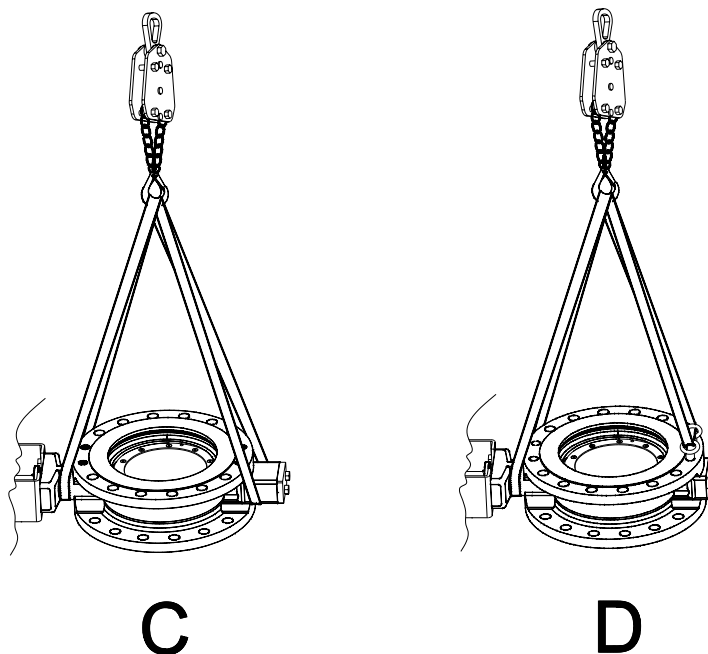


图 1B

### 第2节 - 安装

#### 2.1 阀门检查

- 1 小心去除阀门运输包装(箱子或托板)，以免造成阀门损伤。对于自动控制阀门，则要注意去除电动、气动/液压驱动器或仪表设备的包装。
- 2 阀门发运时两端有端盖保护并涂有一层薄的防护油脂。安装阀门之前，小心拆除端盖并清洁，然后用溶剂清除两个端面的油脂。用气路清理阀门内部，确保阀门内部及阀座无固体异物，如木屑、塑料末或外包装。
- 3 检查密封圈确保搬运时未受损坏，对于带失败开执行机构，运输途中处于开位的阀门尤为重要。
- 4 确认阀门铭牌上的制造材料满足使用工况并与要求的规格相符。
- 5 确认填料压盖调整螺母不能用手拧动。

#### 2.2 阀门安装

Vanessa推荐的最佳阀门安装方式为阀杆水平安装，其次是阀杆呈一定角度，以尽量减少因流体中存在固体颗粒出现颗粒在下轴承区域沉积的问题。

#### 注

Vanessa阀门设计可双向承压

#### 关断应用

阀门操作扭矩会影响密封性能。Vanessa在上游法兰附带了ΔP指示牌(图2)作为安装方向的参考。

压力作用在阀杆侧时可保持最好的密封性能，同样适用于双向密封，建议在某一方向的密封要求比另一方向严格时采用。

#### 调节应用(单向，不要求最佳密封)

指示牌应固定在表示最佳方向的法兰上，请遵照相关法兰安装方向指示。执行机构是按照指定安装方向选择的。

除非得到Vanessa工厂的其他建议，通常在阀板处于关闭位置安装阀门，以确保密封圈在安装过程不受损坏，应当特别注意那些装有失败开执行机构的阀门。

对于操作温度高于200°C (392°F)时，建议对阀体进行保温隔热。

如果阀门靠中心区域处有内螺纹钻孔，Vanessa工厂建议使用六角头螺栓或短的双头螺栓安装阀门，钻孔深度见样本。未使用合格的螺栓/螺柱会对阀门造成损伤。

若阀门需采用焊接方式连接，用布蘸丙酮或类似产品彻底清洁要焊接的端面(包括阀门和管道)上的污物和油脂。将阀门正确插入要焊接的管道之间，注意标记有最佳密封侧的指示牌。进行初步点焊，检查边沿是否与阀轴线对齐。从两侧交替完成焊接以减少焊接产生的张力。注意遵守层间温度不得超过 150°C (302°F) 很重要。

在安装过程中需要吊装和移动阀门时，必须同样遵循前两章节(1.2 搬运要求)和(1.3 安装前存放与保管)所述的标准和指示。

#### 重要事项

阀门内件设计可确保阀门铭牌所标记的设计压差无泄漏，铭牌数据会随本手册一起提供。

鉴于无法对手操器/执行机构作用于内件的外力保持完全控制，阀门内件不得用作因关闭阀门上游压力所引起危害的最终防护措施。

#### 重要事项

建议在安装阀门前对管路进行吹扫。否则阀门安装好后，在吹扫前必须将阀板开到最大位置。

#### 注意

连接管道时特别注意阀板动作时不能与管路接触，特别是支耳和对夹式阀体。这一校验对避免损坏阀门非常重要。



图2

### 2.3 阀门校核

- 1 将填料拧至恰好足够防止阀杆渗漏的程度，拧得过紧，将影响填料的寿命且增加操作扭矩。
- 2 将阀门打到“全开”或“全关”位检查阀门能否正常运行。对于阀门的方向，可检查位于阀杆上的阀位指示是否在与阀门顶法兰铸成一体的两个凸台之间旋转。阀板应顺时针从顺着管线的位置(见图3a)转动到与法兰平行的位置(见图3b)关闭阀门。

### 重要事项

如需做水压试验且管线在试验后关断很长时间，建议采取以下措施：

- a. 打压实验用水请添加防腐剂
- b. 打压实验后，管线必须泄压，实验用水完全排干
- c. 打压实验后，将阀门打到全开/全关位后，将阀板打到半开位，用油刷在填料区刷一层保护油，保护油会注入到阀板和填料衬套之间。

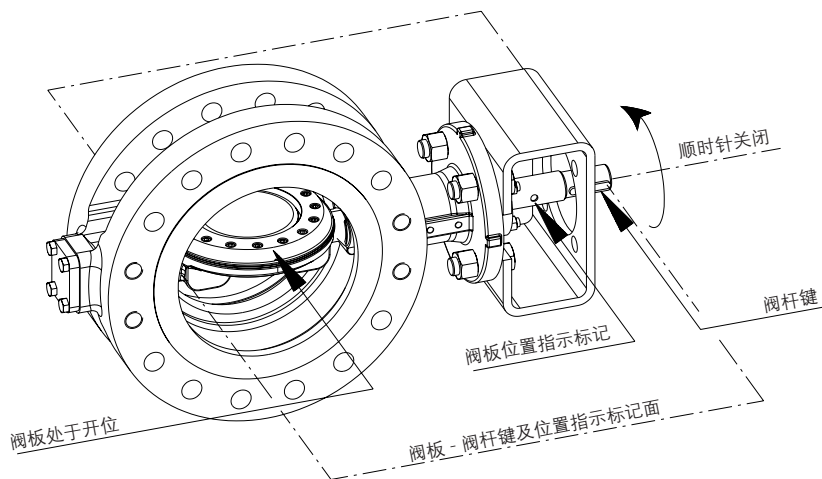


图3A

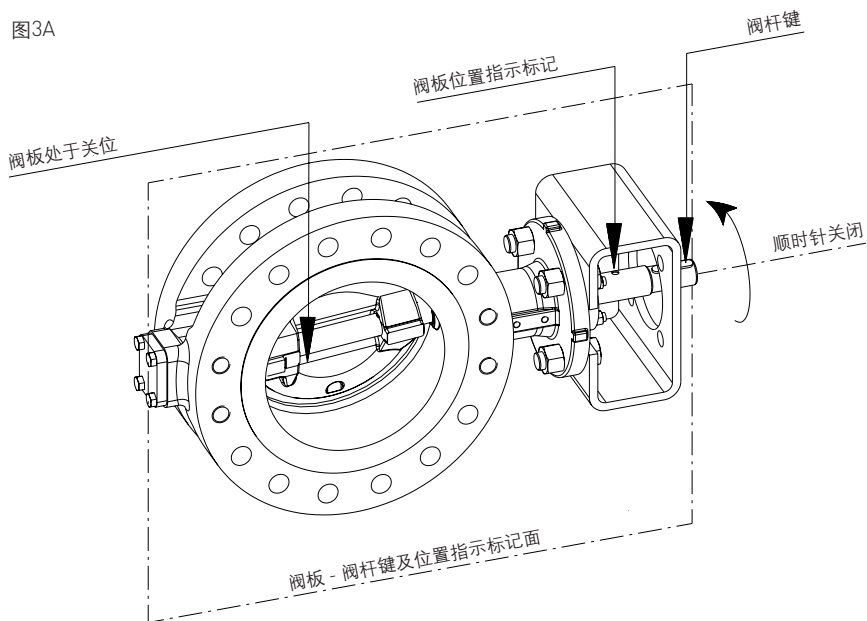


图3B

### 2.4 常见故障排除指南

| 现象       | 可能原因                                                                                                                                      | 解决方法                                                                                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 阀门不动     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 填料太紧</li> <li>2. 执行机构有问题</li> <li>3. 阀门有杂质</li> <li>4. 阀杆键断裂</li> <li>5. 轴承和阀杆之间流体固化</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拧松压盖螺母</li> <li>2. 更换或维修执行机构</li> <li>3. 冲洗、净化阀门，去除杂质</li> <li>4. 判明断裂原因，更换合适的阀杆键</li> <li>5. 进行轴承吹扫[如果有轴承吹扫选项]</li> </ol> |
| 阀杆填料泄漏   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 压盖螺母过松</li> <li>2. 填料损坏</li> </ol>                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拧紧压盖螺母</li> <li>2. 更换填料[见3.1节]</li> </ol>                                                                                  |
| 底端法兰垫片渗漏 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 底端法兰螺栓过松</li> <li>2. 缠绕式垫片损坏</li> </ol>                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拧紧底端螺栓</li> <li>2. 更换垫片[见3.3节]</li> </ol>                                                                                  |
| 阀门泄漏     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 阀门不能完全关闭</li> <li>2. 阀内存有杂质</li> <li>3. 执行机构机械限位设置不正确</li> <li>4. 密封圈损伤</li> </ol>              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 关闭阀门</li> <li>2. 旋转和冲洗(阀门打开)去除杂质</li> <li>3. 卸掉关位止推限位，重新设置限位</li> <li>4. 更换密封圈[见3.2节]</li> </ol>                           |
| 阀门振颤(现象) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 填料太紧</li> <li>2. 供气压力不够</li> <li>3. 执行机构/阀杆连接支架导向不良</li> </ol>                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拧松压盖螺母，旋转阀门，重新拧紧</li> <li>2. 增大供气压力或流量</li> <li>3. 取下执行机构的安装支架，重新调整后再安装</li> </ol>                                         |

# VANESSA 30,000 系列

## 安装及维护手册

### 第3节 - 维护

Vanessa 30,000系列设计只需少量维护。

#### 警告

维护之前务必将管线泄压，否则可能造成严重的人员伤害和/或设备损坏。

#### 3.1 填料维护

如果发现阀杆从填料处泄漏，慢慢均匀地拧紧压盖螺母，边拧边观察直至泄漏停止。

#### 小心

不要将压盖螺母拧得过紧，否则将加大操作扭矩。当拧紧压盖螺母时，半圈半圈加力直至泄漏停止。

#### 详见图4

请按以下步骤更换填料：

- 1 拆下齿轮箱/执行机构及相关连接键 (4f)，请记住执行机构的安装位置，以便重新正确安装。
- 2 拆下压盖螺母 (5d)，如果有蝶形弹簧(5n)请拆下，注意记录安装结构以便重新正确组装 [见第7点]。
- 3 拆下填料压盖法兰 (5f)，如果有阀杆防吹出圈 (5g)请拆下，然后卸下压盖衬套 (5c)。
- 4 拆下填料 (5a)，如阀门带有填料吹扫，卸掉灯笼环 (5h)。
- 5 仔细清洁填料函及阀杆 (4a)。
- 6 给每只新填料圈 (5a) 表面涂抹一层薄薄的润滑剂 (润滑剂规格见表IV)。装上新填料圈，如果阀门带有填料吹扫则同时装上灯笼环 (5h) (如图4所示)。如果填料开口方向不同，则将相邻填料圈裂口错开180°安装。

- 7 重新安装压盖衬套 (5c)，装上阀杆防吹出环 (如果有) (5g)以及压盖法兰 (5f)。按照第2步记录的安装结构装上蝶形弹簧(如果有) (5n)，然后用手装上压盖螺母 (5d)，不要拧紧 [按照表IV要求给螺栓的螺纹涂抹薄薄一层润滑剂之后，再拧紧螺母]。
- 8 在阀杆上端重新安装连接键 (4f)。
- 9 重新安装齿轮箱/执行机构，然后关闭阀门。

#### 小心

在安装执行机构时，不要使强力将执行机构拧在阀杆上，执行机构与阀杆的配合应为自由配合。

- 10 按照表 I 所列的扭矩值 (压盖螺母扭矩值) 拧紧压盖螺母 (5d)。
- 11 开关阀门
- 12 管线重新打压
- 13 如果发现泄漏，要慢慢均匀地拧紧压盖螺母直至泄漏停止。

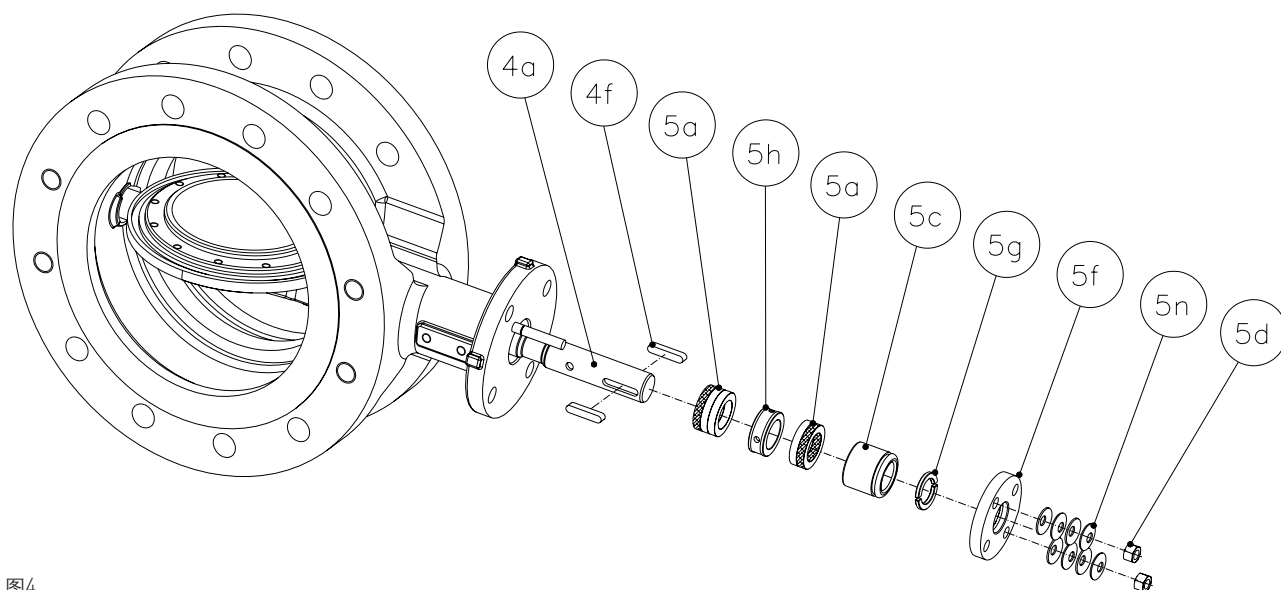


图4

### 3.2 密封零件的维护

请按以下步骤更换密封零件 (参见图5)

#### 警告

维修之前请将管线泄压, 否则可能会造成严重人身伤害和/或阀门损坏。

- 1 阀板打到到位, 将阀门从管线上卸下, 按照工厂规定的清洁程序或推荐程序清洁阀门
- 2 微启阀门, 开度为几度
- 3 拧松护圈固定螺栓 (2c)
- 4 打开阀门至全开位置

#### 注

对于小尺寸阀门, 将阀门打到最大开度时, 将有更大的空间卸掉与执行机构的连接螺栓和旋转阀板。

- 5 小心卸掉护圈固定螺栓 (2c) 及螺栓垫片 (2d), 然后卸掉密封圈护圈 (2b)。
- 6 卸掉密封圈 (3a) 和缠绕垫片 (3b)
- 7 检查阀座密封面, 清洁表面, 如果需要, 用溶剂完全清洁后用细砂布 (600#或更细) 打磨。
- 8 检查并清洁阀板密封圈和缠绕垫片槽, 确认在安装阀板密封圈和缠绕垫片之前无异物。
- 9 在阀板 (2a) 表面要装密封圈 (3a) 和缠绕垫片 (3b) 的地方, 涂一层薄薄的润滑剂 (润滑剂规格见表IV)。

#### 小心

在需要润滑的地方仅需涂上薄薄的一层润滑剂, 否则, 将妨碍组装且会造成阀门损伤。

- 10 将新的缠绕垫片 (3b) 装在阀板槽内, 不要使蛮力, 小心不要损坏它。
- 11 从阀杆端更换密封圈 (3a), 为使密封圈准确定位, 请采用下面2种不同的解决方法:
  - 方案1 - 见图6a: 用密封圈 (3a) 内的槽去靠阀板上的定位销 (F)
  - 方案2 - 见图6b: 将密封环 (3a) 上的标记 (C) 与阀板上的记号 (D) 对齐
- 12 装上密封圈护圈 (2b) 可采用下面2种不同的解决方法, 同第11点:
  - 方案1 - 见图6a: 确保密封圈护圈 (B) 边缘的槽相应与定位销 (F) 对齐
  - 方案2 - 见图6b: 确保密封圈护圈上的孔 (E) 与阀板上的记号 (D) 及密封圈的记号 (C) 对齐
- 13 用手拧紧所有的螺钉 (2c), 在每个螺钉末端表面涂上Loctite® 270或相当的润滑剂 (在涂润滑剂之前, 请用溶剂完全清洁), 然后拧上止动垫片。检查密封圈能否自由用手移动, 不转动。
- 14 在阀座表面和阀门密封圈 (3a) 的外缘 (密封锥表面) 涂上一层薄薄的润滑剂, 按表IV。
- 15 开关阀门二次
- 16 不加力的情况下, 保持阀门关闭, 拧紧最少2个护圈固定螺钉 (2c), 避免密封圈从“找到”的位置移动。

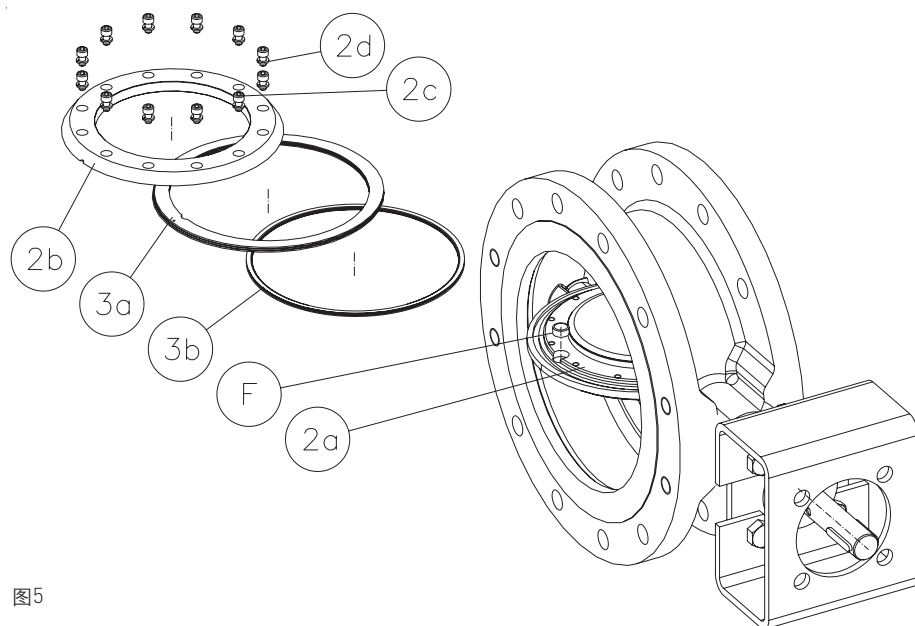


图5

17 将阀板打开几度，然后用扳手将所有螺钉 (2c) 拧紧，按方法1 (见图6a) 从表III选用扭矩值，按方法2 (见图6b) 从表II选用替代扭矩值。

推荐使用十字交叉法拧紧所有固定螺钉。

### 重要事项

• 方案1 - 参见图6a:

密封环上有参考标志(A)，安装完成后，确认可从密封环护圈法兰边的槽(B)能看见此参考标志(A)，说明槽(B)和标志(A)对准极好。

如果不行，则拧松固定螺钉，重新按标记调准，按步骤12点再来一遍。

• 方案2 - 参见图6b:

密封圈上有参考标志(C)，阀板上有参考标志(D)，安装完毕，请确认可以从密封环护圈上的孔能看见参考标志(C)(D)，说明此2个标志对准极好。

如果不行，则拧松固定螺钉，重新按标记调准，按步骤12点再来一遍。

### 3.3.底部法兰垫片维护

若有必要更换底部缠绕垫片，请执行下述步骤 (见图 7):

- 1 拆掉底部法兰(6a)
- 2 拆掉缠绕垫圈(6c)
- 3 检查并清洁阀体和底部法兰上的缠绕垫片槽
- 4 在底部缠绕垫片(6c)表面涂上润滑剂后，塞入底部法兰(6a)槽内，与阀底孔对中调正(润滑剂选择请见表四)，旋转底部法兰，将法兰上的螺栓孔与阀体螺栓孔对中，调正。
- 5 在每个螺钉(6b)的螺纹上涂上一层薄薄的润滑剂，然后用表III中所示扭矩值拧紧螺钉(润滑剂选择见表IV)。

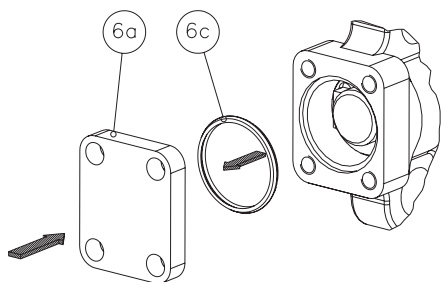


图6A

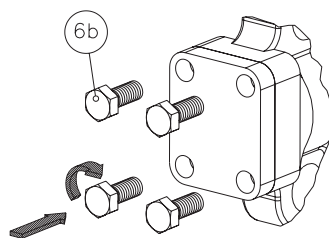


图7

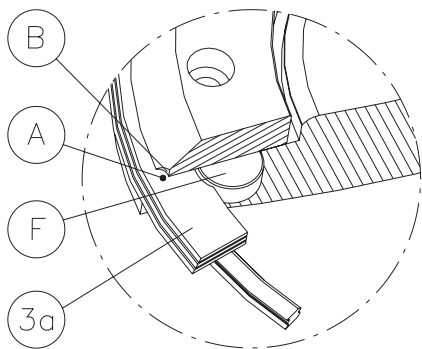


图6A

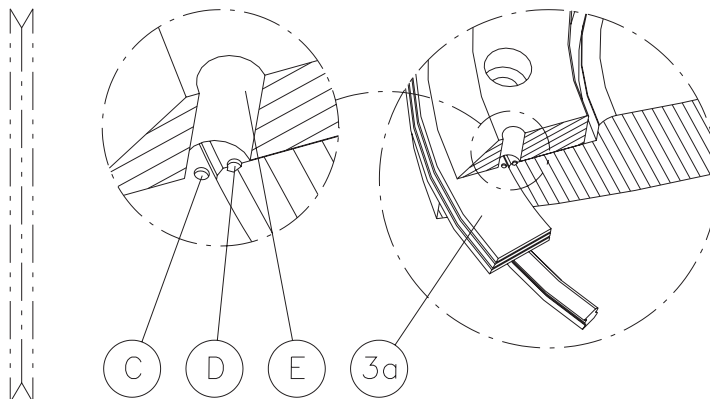


图6B



### 第4节 - 标准选配件

本节 (4) 仅供配有下述可选项的Vanessa产品的维护说明:

- 轴承和填料吹扫
- 活荷载填料

#### 4.1 轴承及填料吹扫

##### 4.1.1 轴承吹扫

本可选项是在底部法兰和阀颈处各加一个钻孔(见图9), 此选项还包括阀门填料底部的灯笼环, 轴承吹扫推荐使用在流体中含颗粒或流体自身在阀杆及轴承区产生结晶的情况下, 典型案例是硫磺回收; 液态或气态硫流入阀杆/轴承区结晶后, 导致工厂停产, 结晶还会引起扭矩增加。

另一案例是含颗粒(如催化剂)的流体介质, 可能引起案例一中相似的情形。

通过轴承吹扫孔吹入与管线介质不反应的惰性介质(见图8)形成屏障, 防止介质中的颗粒进入阀杆/轴承之间, 其吹扫压力略大于介质压力(例如 $P+5\%$ )可作为安全措施和延长阀门使用寿命的有效方法。同时维持了阀门恒定的扭矩值及阀门可操作性。

Vanessa推荐对于以上介绍的苛刻工况, 轴承应该进行持续吹扫, 只为了清洁阀杆/轴承区或在阀门检修前的准备期间, 可定期进行轴承吹扫。

对于高频率使用阀门或干燥气体介质, 轴承吹扫孔也可用作轴承的润滑孔。轴承保护圈彻底地减少了吹扫流体或润滑剂的损耗。

Vanessa可应要求提供进一步的信息。

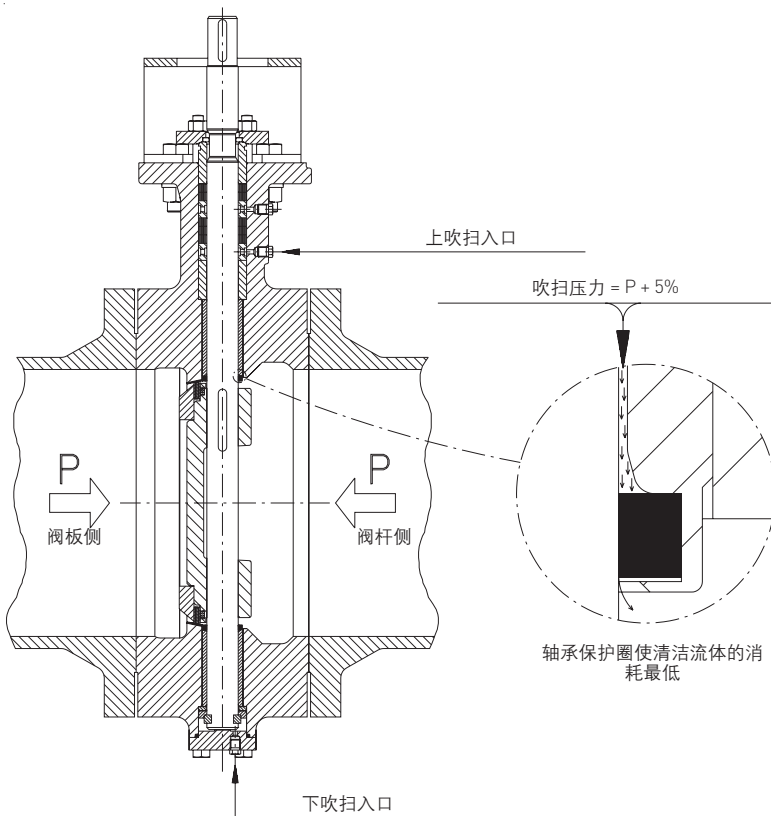


图8

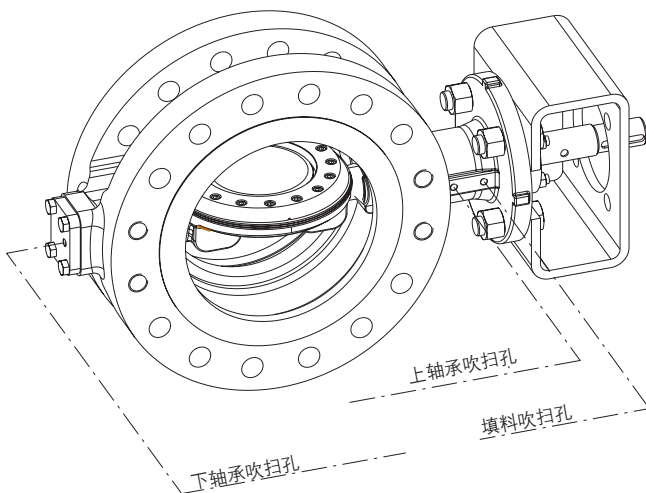


图9

# VANESSA 30,000 系列

## 安装及维护手册

### 4.1.2 填料吹扫

填料吹扫选项是由位于阀颈上的钻孔及填料灯笼环完成的，此选项也可用在监测管线介质泄漏量(有必要指出，Vanessa阀门是完全符合TA Luft & EPA规定的)。由于灯笼环和分段的填料结构形成双关中排结构，吹扫孔可用收集和抽空管线介质以防止排入大气。

可将合适的介质通过填料吹扫孔引入填料区，从而避免任何低逸散泄漏的可能性(见图9)。填料吹扫孔中的压力高于管线压力，使管线介质无法渗入大气以达到出色的低逸散泄漏控制。吹扫用介质应与管线介质不反应，因为它可能会流入管线，也可能会进入大气。

同轴承吹扫选项一样，填料吹扫选项也可用与管线介质不反应的润滑剂。

用于吹扫的润滑剂类型由用户确定。进一步的工艺信息可联系Vanessa。

### 4.3 活载荷填料

活载荷填料选项是对已经极为优秀的Vanessa阀门填料的又一补充，此选项使填料受到恒定的预紧力进一步保证了阀门的低逸散泄漏的控制，由蝶形弹簧提供的接近恒定的预紧力减少了填料维修次数(见图10)。

更换蝶形弹簧时需小心按照原来的顺序更换(并列或串联)。

应按照表I所列扭矩拧紧填料螺母。

有必要指出，TA Luft低逸散泄漏检测表明Vanessa 30000系列产品标准填料密封可满足其最严格要求甚至绰绰有余。

在恶劣的运行负载和恶劣的热循环状况下，必须考虑使用活载荷填料。

图10显示了活载荷填料的典型配置。

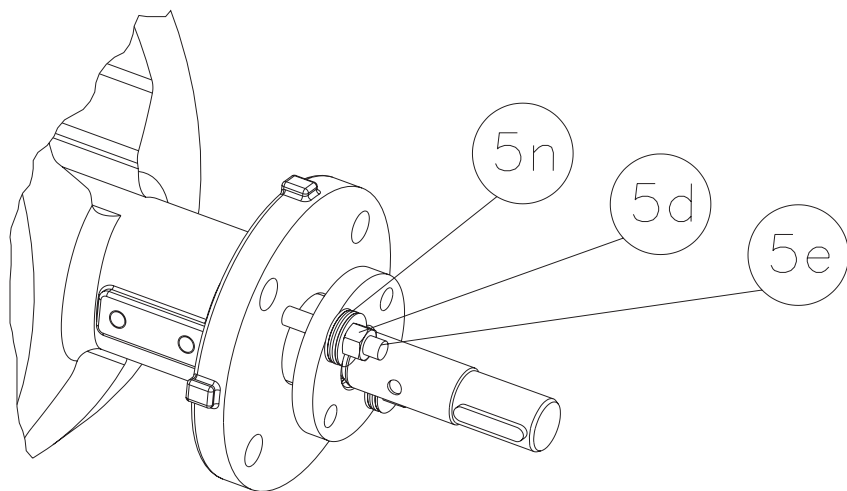


图10

# VANESSA 30,000 系列

## 安装及维护手册

表 I 压盖螺母扭矩值

| 公称通径 |      | Trim A |       | Trim B |       | Trim C |       | Trim D |       | Trim E |       |
|------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| in   | mm   | Nm     | ft-lb | Nm     | ft-lb | Nm     | ft-lb | Nm     | ft-lb | Nm     | ft-lb |
| 3    | 80   | -      | -     | 15     | 11    | 15     | 11    | 30     | 22    | -      | -     |
| 4    | 100  | -      | -     | 15     | 11    | 15     | 11    | 30     | 22    | -      | -     |
| 6    | 150  | -      | -     | 15     | 11    | 20     | 15    | 35     | 26    | 50     | 37    |
| 8    | 200  | -      | -     | 15     | 11    | 20     | 15    | 60     | 44    | 105    | 78    |
| 10   | 250  | -      | -     | 25     | 18    | 20     | 15    | 70     | 52    | 135    | 100   |
| 12   | 300  | -      | -     | 25     | 18    | 25     | 18    | 75     | 55    | 240    | 177   |
| 14   | 350  | -      | -     | 30     | 22    | 30     | 22    | 75     | 55    | 240    | 177   |
| 16   | 400  | -      | -     | 30     | 22    | 35     | 26    | 100    | 74    | 175    | 129   |
| 18   | 450  | -      | -     | 35     | 26    | 40     | 30    | 205    | 151   | 480    | 354   |
| 20   | 500  | -      | -     | 35     | 26    | 45     | 33    | 320    | 236   | 195    | 144   |
| 24   | 600  | -      | -     | 45     | 33    | 55     | 41    | 420    | 310   | 605    | 446   |
| 28   | 700  | 30     | 22    | 85     | 63    | 100    | 74    | 465    | 343   | -      | -     |
| 30   | 750  | 30     | 22    | 105    | 78    | 135    | 100   | 485    | 358   | -      | -     |
| 32   | 800  | 30     | 22    | 105    | 78    | 165    | 122   | 505    | 372   | -      | -     |
| 36   | 900  | 30     | 22    | 110    | 81    | 220    | 162   | 545    | 402   | -      | -     |
| 40   | 1000 | 30     | 22    | 110    | 81    | 225    | 166   | -      | -     | -      | -     |
| 42   | 1050 | 30     | 22    | 110    | 81    | 230    | 170   | -      | -     | -      | -     |
| 48   | 1200 | 30     | 22    | 110    | 81    | 235    | 173   | -      | -     | -      | -     |
| 54   | 1350 | 50     | 37    | 155    | 115   | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 60   | 1500 | 65     | 48    | 160    | 118   | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 64   | 1600 | 65     | 48    | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 72   | 1800 | 65     | 48    | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 84   | 2100 | 65     | 48    | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     |

注：表中所列扭矩值推荐使用在经过水压测试的阀体上。

表 IV 润滑剂

| 类型                                 | 润滑部件                                                    |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 轻质矿物油                              | 1. 填料圈 (5a)<br>2. 阀板表面区(2a)包括密封圈和缠绕垫片安装区<br>3. 缠绕垫片(6c) |
| Molykote® - P74 (油脂) 或相当           | 1. 双头螺栓/螺母 (5d)<br>2. 螺钉 (6b)                           |
| Molykote® spray - 321 R (干润滑剂) 或相当 | 1. 密封圈 (3a)<br>2. 阀座                                    |

表 II 螺栓和螺钉的拧紧扭矩值

| 螺栓尺寸<br>(mm) | 扭矩值 |       |
|--------------|-----|-------|
|              | Nm  | ft-lb |
| 8            | 12  | 9     |
| 10           | 24  | 18    |
| 12           | 41  | 30    |
| 14           | 66  | 49    |
| 16           | 103 | 76    |
| 18           | 142 | 105   |
| 20           | 201 | 148   |
| 22           | 274 | 202   |
| 24           | 348 | 257   |

表 III 螺栓通用扭矩值

| 螺栓尺寸<br>(mm) | 扭矩值  |       |
|--------------|------|-------|
|              | Nm   | ft-lb |
| 6            | 10   | 7     |
| 8            | 20   | 15    |
| 10           | 45   | 33    |
| 12           | 70   | 52    |
| 14           | 110  | 81    |
| 16           | 175  | 129   |
| 18           | 235  | 173   |
| 20           | 335  | 247   |
| 22           | 370  | 273   |
| 24           | 460  | 339   |
| 27           | 595  | 439   |
| 30           | 760  | 561   |
| 33           | 785  | 579   |
| 36           | 1010 | 745   |
| 39           | 1315 | 970   |
| 42           | 1625 | 1199  |
| 45           | 2035 | 1501  |