

# KYKY仪器用分子泵说明书<sub>v2.0</sub>

● FF-40/25复合分子泵 ● FF-63/80复合分子泵 ● FF-63/80HV复合分子泵

● FF-100/300复合分子泵 ● FF-40/25J复合分子泵（检漏仪专用） ● FF-100/150J复合分子泵（检漏仪专用）

**KYKY** 北京中科科仪股份有限公司  
KYKY TECHNOLOGY CO., LTD.

总部地址：北京市海淀区中关村北二条13号（100190）

#### 北京销售公司

销售电话：010-62571592 服务电话：010-61778254 传真：010-58043695

#### 深圳销售公司

销售电话：0755-26471661 服务电话：0755-26756283 传真：0755-26482740

#### 西安销售公司

销售电话：029-82682011 服务电话：010-61778254 传真：029-82681519

#### 苏州中科科仪

销售电话：0512-68091015 服务电话：0512-69388860/8017

#### 成都办事处

销售电话：028-83208009 服务电话：010-61778254 传真：028-61551244

总部维修热线：18611455288

投诉电话：010-82548038 投诉邮箱：zlb@kyky.com.cn

公司网址：www.kyky.com.cn 邮箱：market@kyky.com.cn sales@kyky.com.cn

版本号：2022年6月



北京中科科仪股份有限公司  
KYKY TECHNOLOGY CO., LTD.

# 目录

目 录 .....	01
关于说明书 .....	03
分子泵安全使用说明 .....	03
涉及的其他说明书 .....	03
免责声明 .....	04
第一章 安全提示 .....	05
1.1 设备防护 .....	05
1.2 人员安全防护 .....	06
1.3 正确使用方式 .....	06
1.4 不正确使用方式 .....	07
第二章 产品描述 .....	08
2.1 产品类别 .....	08
2.1.1 型号组成及含义 .....	08
2.1.2 特点 .....	08
2.2 功能 .....	09
2.2.1 冷却方式 .....	09
2.2.2 轴承 .....	09
2.2.3 驱动模块 .....	09
2.3 工作条件 .....	10
2.4 安装环境 .....	11
第三章 运输与保存 .....	12
3.1 运输 .....	12
3.2 保存 .....	12
3.3 搬动 .....	12
第四章 安装 .....	13
4.1 确认泵的主要用途 .....	13
4.2 开包装箱 .....	13
4.3 安装前的准备工作 .....	14
4.4 安装 .....	14
4.4.1 抗振措施 .....	14
4.4.2 防护网的使用 .....	14
4.4.3 前级角度 .....	14
4.5 真空腔的连接 .....	15
4.5.1 ISO-K 法兰与 ISO-K 法兰的连接 .....	16
4.5.2 ISO-K 法兰与 ISO-F 法兰（及其变形）的连接 .....	16
4.5.3 CF 法兰的连接 .....	18
4.6 前级连接 .....	19
4.7 与分子泵的连接 .....	19
4.7.1 控制系统连接说明 .....	19

4.7.2 地线连接 .....	21
4.7.3 电缆连接 .....	21
<b>4.8 组件的连接 .....</b>	<b>22</b>
4.8.1 风冷 .....	22
4.8.2 水冷 .....	23
4.8.3 耐腐蚀泵保护气体连接 .....	24
4.8.4 加热带连接 .....	25
4.8.5 停机充气连接 .....	25
<b>第五章 使用 .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1 使用前应注意的问题 .....</b>	<b>26</b>
<b>5.2 启动分子泵 .....</b>	<b>26</b>
5.2.1 分子泵的启动压强计算 .....	26
5.2.2 启动冷却系统 .....	27
5.2.3 通保护气体 .....	27
5.2.4 启动 .....	27
5.2.5 加速 .....	28
<b>5.3 烘烤 .....</b>	<b>28</b>
<b>5.4 运行 .....</b>	<b>28</b>
<b>5.5 停机 .....</b>	<b>29</b>
<b>5.6 停机后充气 .....</b>	<b>30</b>
<b>第六章 特殊环境下使用泵 .....</b>	<b>31</b>
6.1 隔振 .....	31
6.2 强磁场屏蔽 .....	31
6.3 电磁干扰 .....	31
6.4 强放射性限制 .....	31
<b>第七章 日常维护与维修 .....</b>	<b>32</b>
7.1 维护周期及内容 .....	32
7.2 从真空系统上拆泵 .....	32
<b>第八章 故障分析 .....</b>	<b>33</b>
<b>第九章 报废 .....</b>	<b>33</b>
<b>第十章 分子泵配件清单 .....</b>	<b>34</b>
<b>第十一章 装箱单 .....</b>	<b>35</b>
<b>第十二章 技术参数及尺寸 .....</b>	<b>39</b>
12.1 技术参数 .....	39
12.2 外形尺寸 .....	41
<b>第十三章 产品认证 .....</b>	<b>44</b>
<b>第十四章 售后服务 .....</b>	<b>45</b>
<b>产品保修单 .....</b>	<b>47</b>

# 关于说明书

## 分子泵安全使用说明

在安装与使用分子泵前，泵的安装与操作人员都应仔细阅读本说明书，并按照说明书中规定的条款安装与操作，以免造成人员伤亡与设备损坏。

本说明书适用于 FF-40/25、FF-40/25J、FF-63/80、FF-63/80HV、FF-100/150、FF-100/300 六款分子泵及其后续改进型号（以上六款分子泵型号简称分别为：FF25、FF25J、FF80、FF150J、FF150 和 FF300）。因上述产品技术改进或说明书改版等原因导致的内容更新，本公司恕不另行通知，敬请谅解。相关信息可登录中科科仪官方网站查询，网址：[www.kyky.com.cn](http://www.kyky.com.cn)，或与本公司联系！

**本说明书版权及由本说明书引起、产生和包含的与“KYKY”相关知识产权归北京中科科仪股份有限公司所有，任何单位或个人未经授权不得擅自使用。**


## 涉及的其它说明书


表格 1 相关说明书


产品应用类型	相关说明书	功能描述
24VDC 供电（分子泵 +TD）	《TD 驱动模块说明书》	不带显示和控制
220VAC 供电 （分子泵 +TD+TCP）	《TD 驱动模块说明书》 《TCP（TC）控制电源模块说明书》	配备显示和控制

**提示：24VDC 供电模式下，客户如需要显示和控制功能，请选购 TC-100 控制模块，如有任何问题请联系 KYKY 技术工程师。**



 危险	危险
	表示为了防止危及人身安全，需要引起高度注意且必须遵守的事项。

 警告	警告
	表示为了防止损伤或损坏泵，需要引起中度注意且必须遵守的事项。

 注意	注意
	表示为了使泵的使用效果最佳，需要引起轻度注意且需要遵守的事项。

## 免责声明

当用户严格遵照本说明书中的规定进行安装和使用时，KYKY 分子泵是安全、方便和有效的。

分子泵的操作人员必须仔细阅读并严格遵守本说明书中的条款。由于用户没有仔细阅读说明书、或未按照使用说明书的要求操作而造成的任何伤害和损失，KYKY 将不承担任何责任。

# 第一章 安全提示

## 1.1 设备防护

### 告知义务：

泵的安装、操作和维护人员都应仔细阅读本说明书；  
泵的操作人员有义务了解泵的运转和所抽气体可能带来的危险。


### 配件（组件）的安装及操作：


本说明书中所述分子泵需要安装不同的配件，配件的安装、操作和维护注意事项详见相应的说明书；  
配件的详细信息见第十章 分子泵配件清单；  
请使用 KYKY 原厂配件。


### 注意事项：


- ◆ 对分子泵定期检查，防止在振动异常情况下运转；
- ◆ 正确连接控制器，请勿私自修改泵与控制器的连接；
- ◆ 注意泵和控制器正确接地，防止触电；
- ◆ 请勿将身体任何部位暴露在真空环境中；
- ◆ 请仔细阅读所有的安全措施条例；
- ◆ 按照相关的安全条例定期检查；
- ◆ 在泵的正常运行状态下，请勿拔插任何插头连接等；
- ◆ 在真空腔室达到分子泵启动压强前，请勿开启分子泵；
- ◆ 确保导线和电缆远离热源（表面温度大于 70°C）；
- ◆ 请勿在开启进气法兰情况下运行分子泵；
- ◆ 严禁改装分子泵。

## 1.2 人员安全防护

 危险	<b>危险</b>
	<p><b>有害物质的预防</b></p> <p>分子泵工作过程中，抽取的气体中可能包含有化学腐蚀或放射性等有毒有害物质，维护人员在维修或重装分子泵时需要做好足够的防护性措施。</p>

 警告	<b>警告</b>
	<p><b>防止分子泵滑落</b></p> <p>(a) 当用手搬运分子泵时，当心分子泵滑落造成危险；</p> <p>(b) 搬运重量较轻分子泵时请使用双手搬运分子泵进气口法兰或泵体底部；</p> <p>(c) 搬运的分子泵重量大于 20kg 时请使用搬运工具，并防止倾倒。</p>

 注意	<b>注意</b>
	<p><b>防止烫伤</b></p> <p>(a) 分子泵在使用过程中如有加热，请小心接触防止烫伤；</p> <p>(b) 在对分子泵进行修理和维护前请确保泵及加热部件已冷却。</p>

 注意	<b>注意</b>
	<p><b>防止划伤</b></p> <p>防止身体被分子泵或控制系统等有锋利边缘的物体划伤。</p>

## 1.3 正确使用方式

分子泵只能用于获得高（超高）真空；  
分子泵必须和符合标准的前级泵配合使用。

## 1.4 不正确使用方式

由于用户操作不当而造成的任何伤害和损失，本公司将不负任何责任。以下为最常见的不当操作方式：

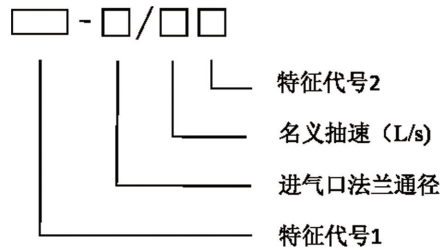
- ◆ 分子泵驱动、控制、电源模块等的供电或操作不正确；
- ◆ 在泵运输、安装和运行过程中，泵的放置 / 使用方向不正确；
- ◆ 未使用防腐型号分子泵抽取腐蚀性气体；
- ◆ 保护性气体流量不恰当；
- ◆ 抽取具有爆炸性的物质；
- ◆ 抽取液体；
- ◆ 抽取冷凝的蒸汽；
- ◆ 分子泵在超负载情况下运转；
- ◆ 分子泵在前级排气口压强过高情况下长时间运转；
- ◆ 分子泵在隔热密封环境中使用；
- ◆ 分子泵在强磁场下使用；
- ◆ 在电离辐射环境中使用分子泵；
- ◆ 在具有潜在的爆炸性环境中使用分子泵；
- ◆ 外界装置对分子泵有冲击、振动或者周期性力的作用；
- ◆ 使用分子泵增压；
- ◆ 使用非本说明书中所列的组件或配件。

## 第二章 产品描述

本说明书所列分子泵，按口径不同，分为 DN40、DN63 和 DN100 三个系列。按照名义抽速划分，分为 25L/s、80L/s、110L/s、150L/s 和 300L/s 五种，共计有六款分子泵，其中两款为检漏仪专用型。

### 2.1 产品类别

#### 2.1.1 型号组成及含义



说明：

特征代号 1：

“F”，表示涡轮分子泵；

“FF”，表示复合分子泵（本说明书中所述分子泵全部为复合型）。

特征代号 2：

“N”，表示耐腐蚀泵；

“B” “C” “J” 等其它字母，表示产品或性能的改进。

相关性能参数参见本说明书的其它章节或 KYKY 其它说明书。

#### 2.1.2 特点

本系列仪器用分子泵主要有以下几个特征：

- （1）全部采用了脂润滑型精密陶瓷球轴承，可以实现任意角度安装；
- （2）抽气单元全部采用整体型复合转子；
- （3）采用新型电机驱动技术，功耗低，可靠性高；
- （4）控制器采用模块化设计，可为客户提供多样化选择，其中 TD 驱动模块已经和分子泵集成到一起（FF25、FF25 J 暂时除外）。

## 2.2 功能

本说明书所述分子泵涉及的主要功能结构如图 1 所示：

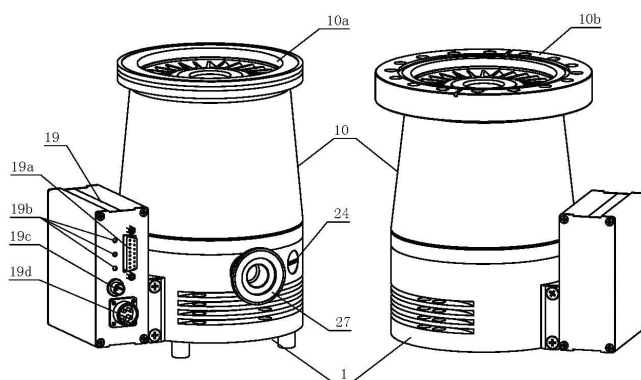


图 1 分子泵主要功能接口

1- 泵体 10- 泵壳 10a-ISO-K 法兰 10b-CF 法兰 19-TD 驱动模块 19a-D15 外控通讯接口 19b- 状态指示灯 19c- 小 2 芯风扇接口  
19d-24VDC 供电接口 24 充气堵头 27 前级接口

### 2.2.1 冷却方式

风冷（标配，客户不需要单独供电）；


水冷（选配，和风冷不会同时使用）。

### 2.2.2 轴承

脂润滑型精密陶瓷球轴承。

### 2.2.3 驱动模块

本说明书所述系列分子泵（FF25、FF25J 除外）出厂之前已和 TD 驱动模块集成为一体，客户无需单独购买或配置。

注意	
 注意	各种分子泵与 TD 驱动模块不可随意互换。

与分子泵对应的 TD 驱动模块型号具体见表格 2：

表格 2 分子泵与 TD 驱动模块对应关系

分子泵型号	TD 驱动模块型号
FF-40/25	TD-25
FF-63/80	TD-80
FF-63/80HV	TD-80HV
FF-100/300	TD-300
FF-40/25J	TD-25J
FF-100/150J	TD-150J

## 2.3 工作条件

分子泵只在分子流区域或接近于分子流区域有抽速，一般要求前级排气口压强保持在 10Pa 以下，因此必须配置合理的前级泵。并使用与之相匹配的 KYKY 分子泵控制器（驱动、控制、电源模块）。

本系列仪器用分子泵的前级耐压有较大幅度提高，最大前级耐压请查看第十二章参数列表当中的“最大连续出口压强”。但分子泵前级压强的升高会对分子泵高真空端压强产生影响，详细情况请咨询 KYKY 技术工程师。

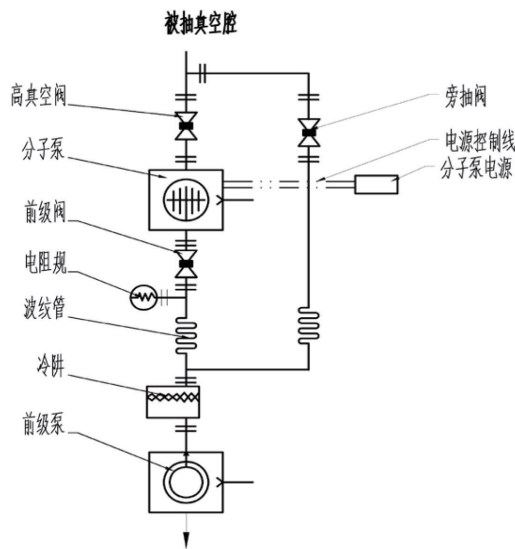


图 2 分子泵的应用（真空系统原理图）

## 2.4 安装环境

安装分子泵时，需要注意分子泵的安装环境，具体要求见表格 3。

表格 3 分子泵的安装环境

安装位置	室内
保护类别	IP54
保护等级	III
环境温度	5-40℃
相对湿度	≤ 85%
环境压力	$0.75-1.06 \times 10^5 \text{Pa}$
安装(海拔)高度	≤ 3000m
污染等级	2
磁场环境	泵壳表面径向和轴向磁场强度均 ≤ 3mT(30Gs)
辐射环境	≤ $10^5 \text{rad}$



## 第三章 运输与保存

### 3.1 运输


分子泵出厂时，包装在包装箱里。在运输过程中，要轻搬轻放，严禁强振、冲击、磕碰、雨淋、严寒和暴晒。

### 3.2 保存

泵及控制器在开箱前应贮存在干燥、通风、没有腐蚀性气体的房屋内，防止雨淋、严寒和暴晒。贮存环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度不超过 95%。

### 3.3 搬动


分子泵在打开包装箱后搬动时，注意保护泵的高真空法兰口、前级法兰口、水嘴、控制器接口等易损坏部位。

警告	
 警告	<p>(a) 仅在将泵放置于所要安装的系统前时，打开泵的密封盖；</p> <p>(b) 泵的前级接口、水嘴、控制器接口等突出部位不能作为搬运把手；</p> <p>(c) 搬运时，注意保护泵的高真空、前级接口，避免划伤。</p>

## 第四章 安装


### 4.1 确认泵的主要用途

- (1) 分子泵只能工作在分子流态或接近分子流态的区域内，使一个封闭腔室获得高真空或超高真空；
- (2) 分子泵不能用于抽除液体或者带有粉尘、固体颗粒的气体；
- (3) 除了“N”型耐腐蚀分子泵以外，其它任何分子泵不能用于抽除腐蚀性气体，“N”型泵在抽除腐蚀性气体时必须通入惰性保护气体。

 警告	<b>警告</b>
	<p>每种泵的供电或控制器必须按照本说明书中规定进行，如因此类使用不当造成的损失，本公司概不负责。</p>

### 4.2 开包装箱

从包装箱中取出泵，检查在运输过程中是否被损坏。取下泵高真空接口上的塑料盖板和防护网，戴上洁净手套，拨动涡轮转子，应当转动灵活，无迟滞、卡死等异常现象，然后再将防护网放回，把法兰盖板盖好并做好防护防止异物进入泵内。

 警告	<b>警告</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 打开泵的包装箱后，如果发现有影响使用性能的损坏，应及时与生产厂家联系，用户不要自行处理；</li> <li>(b) 注意保护泵的高真空、前级接口，不得有影响使用性能的磕碰划痕；</li> <li>(c) 不要长时间打开泵的高真空、前级接口上的塑料法兰盖板，严禁杂物、灰尘等落入泵内，并注意保持泵的清静；</li> <li>(d) 在尽可能清洁的环境中安装泵。</li> </ul>

## 4.3 安装前的准备工作

- (1) 确认安装环境符合本说明书中所列要求；
- (2) 确认所需安装配件和工具的齐套性；
- (3) 确认真空腔室已经暴露大气；
- (4) 确认分子泵的安装位置 / 角度，注意预留分子泵前级管道和各电源线 / 电缆线的安装空间；
- (5) 在打开包装箱后，请仔细核对箱内分子泵及其附件（见第十一章 装箱单）。

## 4.4 安装

### 4.4.1 抗振措施

分子泵在使用过程中应该尽量避免大的振动和冲击，建议做好以下防护措施：

- (1) 系统设备整体应该有减振结构，避免不同设备之间相互影响；
- (2) 系统设备里面的振动源（例如机械泵等）应该做好单独的减振、隔振措施；
- (3) 分子泵应该尽量远离振动源；
- (4) 分子泵前级连接应该采用具有减振 / 隔振功效的液压或焊接波纹管。

### 4.4.2 防护网的使用

泵口防护网（标配件）可防止外界物体落入泵内（针对直径大于 1mm 的物体），但装网后会降低分子泵抽速（对于氮气，抽速降低约 10-20%）。防护网不能阻止直径小于 1mm 的物体进入泵内，也不能防止其对分子泵安全运行造成的损坏。

### 4.4.3 前级角度

当使用油封的前级泵时，分子泵如果采用水平的安装方式，其前级排气口应该垂直向下（ $\pm 15^\circ$ ），这样有利于减少污染物通过前级接口对分子泵造成污染。

## 4.5 真空腔的连接

本说明书所述分子泵高真空端的接口形式有 ISO-KF 法兰、ISO-K 法兰（即 LF 法兰）和 CF 法兰，ISO-K 法兰采用氟橡胶圈进行密封，CF 法兰采用无氧铜金属密封，不同法兰之间的连接见下文。

分子泵通常是吊装于真空腔室相应接口上，但对于重量相对较大的泵，应加设底托抵消泵的重力，防止拉裂焊缝；分子泵的高真空端应尽可能靠近被抽腔体（见图 3）。

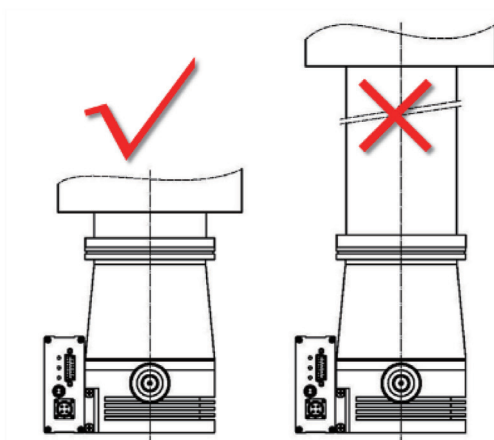



图 3 分子泵与真空腔体联接示意图

 注意	<b>注意</b>
	本公司生产的标准分子泵接口法兰全部采用 ISO 国际标准，法兰规格见技术参数表，详细尺寸参数见相关标准。

 警告	<b>警告</b>
	(a) 泵内部动片的高速旋转使泵具有很大的动能，误操作或其它原因都有可能使泵与真空腔连接松动或导致泵异常损坏，因此，必须使用强度合格的连接件进行安装； (b) 分子泵严禁单独通电启动，必须将泵安装于系统上，在规定的真空条件满足后再启动； (c) 当以吊装方式安装泵时，注意被吊装部位焊缝的牢固性，防止拉裂。

#### 4.5.1 ISO-K 法兰与 ISO-K 法兰的连接

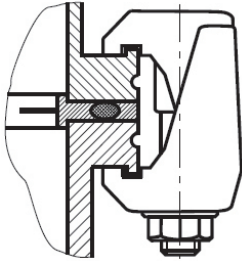


图 4 法兰连接


- (1) 安装法兰前, 准备安装工具、中心支架、胶圈、卡钳等, 检查法兰密封表面, 确保没有损伤;
- (2) 如图 4 所示, 使用安装工具安装法兰盘;
- (3) 用相应数量的卡钳固定法兰, 对称依次拧紧, 建议分三次对卡钳进行紧固;
- (4) 抽真空后再次加固拧紧;
- (5) 不同口径法兰的卡钳数量查看标准手册。

#### 4.5.2 ISO-K 法兰与 ISO-F 法兰 (及其变形) 的连接

ISO-K 法兰与 ISO-F 法兰 (及其变形) 的连接具有三种连接方式:

- 通过松套法兰与标准 ISO-F 法兰连接
- 通过松套法兰与腔体盲孔连接
- 通过卡钳垫块连接

安装法兰前, 准备安装工具、中心支架、胶圈、螺栓 / 螺柱和螺母等。

注意	
 注意	(a) 不同口径法兰的紧固件数量查看标准手册; (b) 拧紧时注意对称交替拧紧, 抽真空后再次加固拧紧。

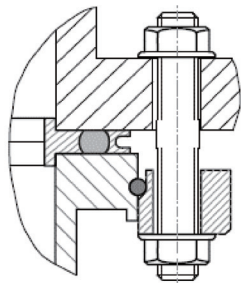


图 5 ISO-K 和 ISO-F 法兰连接

#### ► 通过松套法兰与标准 ISO-F 法兰连接

- (1) 安装前检查法兰密封表面，确保没有损伤；
- (2) 将松套法兰、挡圈依次套在分子泵进气法兰上；
- (3) 将中心支架 / 定位环和胶圈对中放入分子泵进气法兰（ISO-K 法兰），分子泵进气法兰预设胶圈槽的不用中心支架；
- (4) 如图 5 所示，使用相应数量六角螺栓（或螺柱 + 螺母）将分子泵固定。

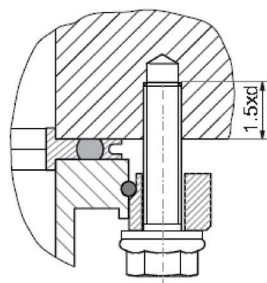


图 6 ISO-K 和 ISO-F 法兰连接

#### ► 通过松套法兰与腔体盲孔连接

- (1) 安装前检查法兰密封表面，确保没有损伤；
- (2) 将松套法兰、挡圈依次套在分子泵进气法兰上；
- (3) 将中心支架 / 定位环和胶圈对中放入分子泵进气法兰（ISO-K 法兰），分子泵进气法兰预设胶圈槽的不用中心支架；
- (4) 如图 6 所示，使用相应数量的六角螺栓（或螺柱 + 螺母）将分子泵固定。

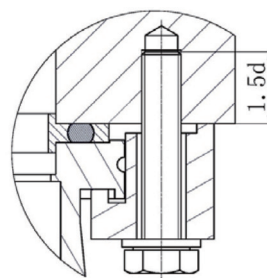


图 7 ISO-K 和 ISO-F 法兰连接

#### ► 通过卡钳垫块与腔体盲孔连接

- (1) 安装前检查法兰密封表面，确保没有损伤。
- (2) 将中心支架 / 定位环和胶圈对中放入分子泵进气法兰（ISO-K 法兰），分子泵进气法兰预设胶圈槽的不用中心支架；
- (3) 如图 7 所示，使用相应数量卡钳垫块 + 螺栓将分子泵固定。

## 4.5.3 CF 法兰的连接

CF 法兰与 CF 法兰的连接有两种连接方式：

- 通过六角螺栓和 CF 法兰通孔连接
- 通过六角螺栓和 CF 法兰盲孔连接

安装法兰前，准备安装工具、金属密封圈、螺栓和螺母等。

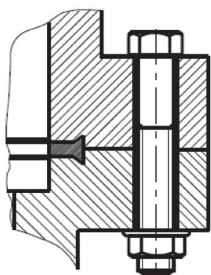


图 8 CF 法兰连接

► 通过六角螺栓和 CF 法兰通孔连接

- (1) 检查刀口有无磕碰损伤；
- (2) 安装防护网，放置密封件；
- (3) 使用相应数量六角螺栓连接法兰；
- (4) 对称依次拧紧螺母，最终拧紧扭矩为  $22 \pm 2\text{Nm}$ 。

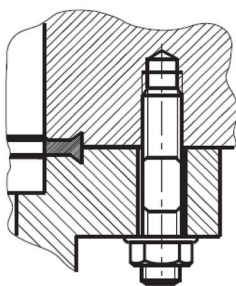



图 9 CF 法兰连接

► 通过松套法兰与腔体盲孔连接

- (1) 检查刀口有无磕碰损失；
- (2) 安装防护网，放置密封件；
- (3) 使用相应数量六角螺栓（或双头螺柱 + 螺母）连接法兰；
- (4) 对称依次拧紧螺母，最终拧紧扭矩为  $22 \pm 2\text{Nm}$ 。

注意	
 注意	<p>(a) 螺栓或螺柱拧入盲孔的有效长度 <math>\geq 1.5d</math>，螺柱的拧入长度适当加长；</p> <p>(b) 法兰及其附近结构加热降温之后，螺栓要再次加固拧紧。</p>

## 4.6 前级连接

前级接口为 ISO-KF 快速连接法兰（具体规格见 12.1 技术参数）。

分子泵与前级泵的连接建议选用可缓解振动的金属 / 液压波纹管。

建议选用有停机充气功能的前级泵，或在前级泵入口处安装与之同时通断的隔断放气阀，防止前级泵停转时泵油逆扩散至真空腔。

建议在前级泵（针对油封机械泵）入口处安装吸附阱，以最大程度的阻止前级泵油上返。

## 4.7 与分子泵的连接

### 4.7.1 控制系统连接说明

TD 系列驱动模块除与 FF-40/25 (J) 分子泵采用 0.75m 电缆连接外，与 FF-63/80、FF-100/150、FF-100/300 分子泵均采用一体化安装设计。

分子泵控制系统采用功能模块化选配设计，按照其供电方式的不同，分子泵控制系统的连接有以下两种方式：

► **24VDC 供电方案**：客户选购 KYKY 标准分子泵产品（自带 TD 驱动模块），然后由客户自己配置 24VDC 供电和外控 / 通讯功能（产品标配 RS232，RS485 选配）（见图 10）。

24VDC 供电方案下，客户如果需要控制和显示功能，可以单独选购本公司的 TC-100 控制模块，其连接方式如图 11。

► **220VAC 供电方案**：客户选购 KYKY 标准分子泵产品（自带 TD 驱动模块）和 TCP 控制电源模块，然后提供 220VAC 供电即可实现对分子泵的所有操作和显示功能（见图 12）

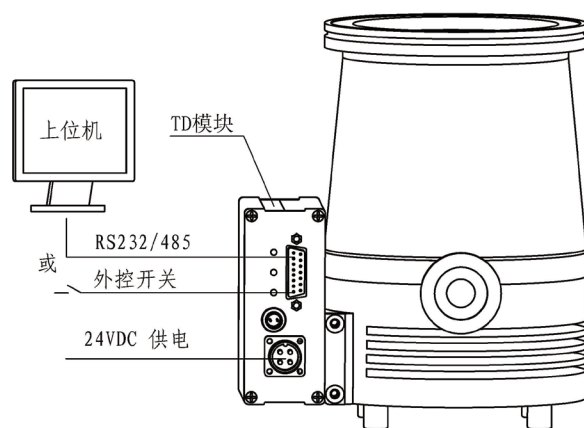


图 10 24VDC 供电方案



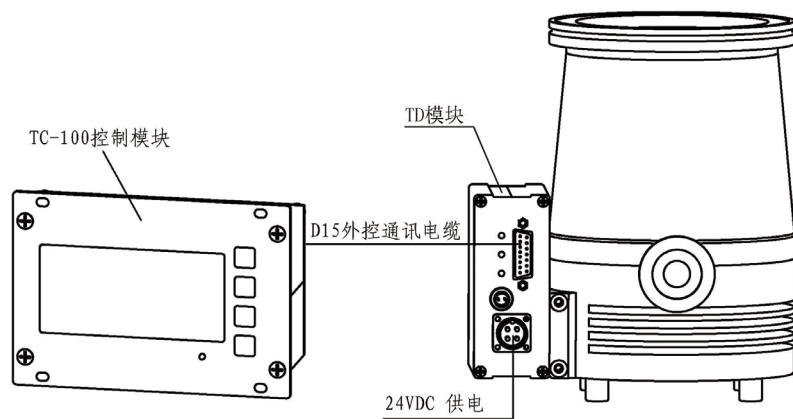


图 11 24VDC 供电方案 (客户选购 TC)

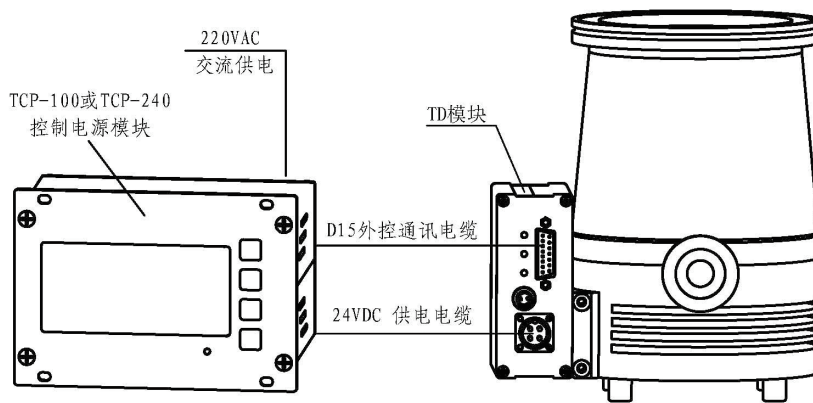


图 12 220VAC 供电方案

#### 4.7.2 地线连接

使用 24VDC 供电电缆时，2 号引脚对应导线需要可靠接地，见图 13；

如果使用本说明书中的 TCP 控制电源模块，则 TD 驱动模块通过 TCP 模块即可实现接地，用户不需要单独接地。

其它注意事项参见相应的说明书。

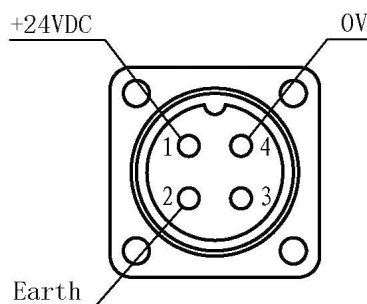



图 13 分子泵接地连线

#### 4.7.3 电缆连接

航插或电缆接插时注意插槽、插针 / 插针孔的位置以及接插件的方向，参见图 14，连接时应当插槽对齐，不要过分用力，防止插针弯折，插入后注意拧紧。

本说明书所列分子泵和控制模块之间的组合连接，主要涉及到 TD 驱动模块、控制电源模块、控制模块及通讯方式等的组合，具体参见相应的说明书。

 <b>警告</b>	<b>警告</b>
	在给泵供电前，请仔细阅读相应的分子泵控制模块使用说明书。

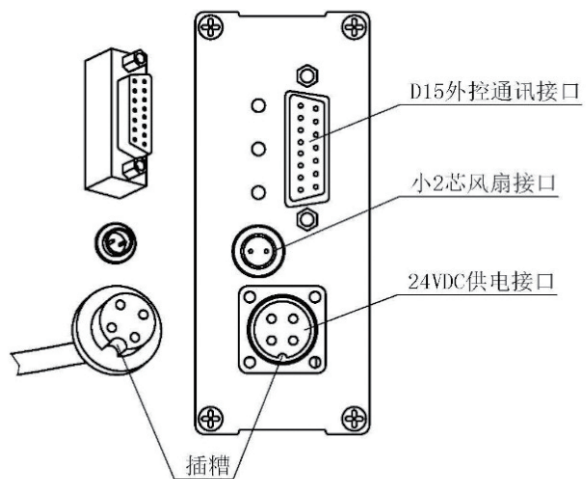


图 14 电缆连接

## 4.8 组件的连接

### 4.8.1 风冷

选择使用风冷时，确认风冷泵周围无热源，风扇周围没有阻滞空气流动的障碍物。风冷组件连接方式如下图 15 所示，风扇组件也可以逆时针方向旋转 45°或 90°安装（从分子泵进气口法兰俯视）。

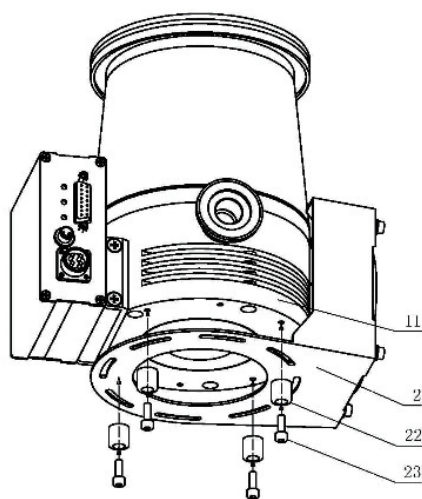



图 15 电缆连接

2- 风冷组件 11- 泵体 22- 支腿 23-M4×12 内六螺钉

#### 4.8.2 水冷

选择水冷方式时,冷却水接口采用快插式接口,用外径10mm的带纤维增强的塑料软管与水源连接,水嘴不分进出水。冷却水要求清洁、低沉淀,水压约0.1-0.2MPa。水温应低于25℃,流量 $\geq 1$ 升/分钟。水冷组件连接方式如图16所示:

 警告	<p><b>警告</b></p> <p>使用高沉淀或腐蚀性水,将造成泵体内冷却水道堵塞或锈蚀。</p>
---	---

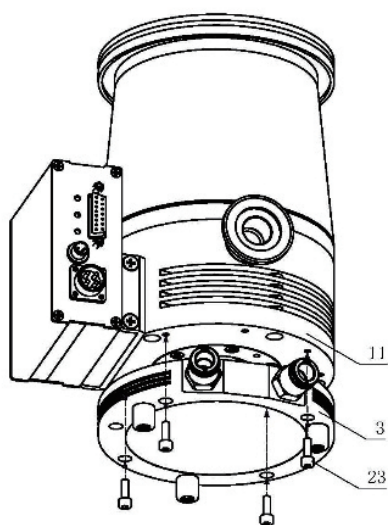


图16 水冷组件的连接

3- 水冷组件 11- 泵体 23-M4×12 内六角螺钉

#### 4.8.3 耐腐蚀泵保护气体连接

保护气体连接装置为耐腐蚀泵上标配件，客户使用请按照图 17 进行安装。

接口是 ISO 标准 KF16 快卸法兰，在泵体一侧，连接方式见图 17。

建议在管路上设置流量计和放气阀，便于根据被抽腐蚀性气体浓度控制保护气体流量。

保护气体一般使用工业氮气或氩气。

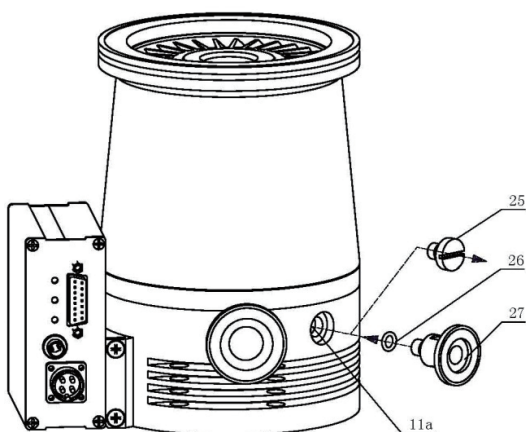



图 17 保护气体连接

11a- 泵体充气口 25- 充气堵头 26-6×1.8 丁晴胶圈 27-KF16 充气接头

注意	
 注意	<p>保护气应选用不对合金铝、不锈钢产生锈蚀，不与被抽气体发生化学反应的气体，如氮气、氩气等，气体温度应在 5-30℃ 之间，浓度 ≤ 10ppm。特殊条件下，也可用干燥、经过滤的无油空气（过滤网格密度小于 1μm）。</p>

#### 4.8.4 加热带连接

使用加热带加热分子泵，能够得到更好的极限真空，加热带的连接方式如图 18 所示：

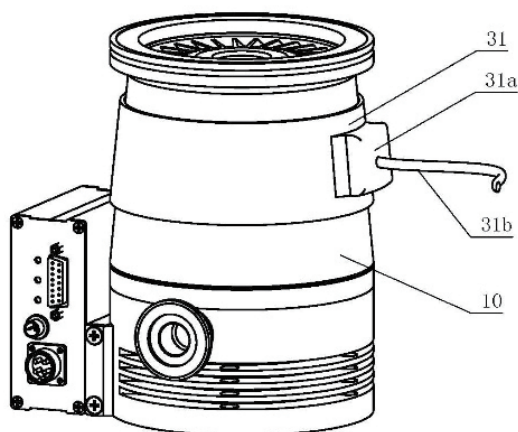



图 18 加热带的连接

10- 泵壳 31- 加热带 31a- 加热带温度调节器 31b- 加热带电线（220VAC 供电）

注意	
 注意	<p>(a) 真空压力 <math>P \geq 5 \times 10^{-5} \text{Pa}</math> 的情况下一般不需要对分子泵进行烘烤加热；</p> <p>(b) 不同分子泵的泵壳烘烤温度见第十二章 技术参数及尺寸。</p>


#### 4.8.5 停机充气连接


耐腐蚀泵停机充气使用保护气体入口（KF16），对于非耐腐蚀泵，客户可以选购公司配件“KF16 充气接头”；真空设备制造厂商亦可根据最终用户要求，将充气接口设计在被抽腔体或前级管道上，接口与阀口对应。


充气阀可选手动或电磁、电气动阀。充气过程参照 5.5 停机。

## 第五章 使用

### 5.1 使用前应注意的问题

危险	
 危险	<p>当抽除可燃性混合气体，分子泵系统内压强较低（低于 <math>10^{-4}</math>Pa）时，一般没有着火危险。但当压强较高时（高于 <math>10^{-4}</math>Pa），且泵内温度高于 <math>120^{\circ}\text{C}</math> 时，泵有可能因发生损坏而产生火花，导致引燃可燃性混合气体。</p>

警告	
 警告	<p>(a) 分子泵不能用于抽除液体及带有粉尘、固体颗粒的气体，如果被抽气体含有少量固体尘埃，必须在泵口安装多层过滤网；</p> <p>(b) 除“N”型泵，其它任何分子泵不能用于抽除腐蚀性气体；“N”型泵在抽除腐蚀性气体时，必须充保护气体；</p>

注意	
 注意	<p>有些物质（如三氯化铝等）会在泵体内升华并在叶片上生成沉淀物，涡轮叶片上厚厚的沉积层会降低动片的抽气作用，加热泵体有可能减少沉淀物生成，遇此类问题用户可咨询泵的生产厂家。</p>

### 5.2 启动分子泵

#### 5.2.1 分子泵的启动压强计算

设被抽系统为  $V[\text{m}^3]$ ，前级泵抽速为  $S_r[\text{m}^3/\text{h}]$ 。

当  $S_r/V > 40[\text{h}^{-1}]$  时，分子泵和前级泵可同时启动，此时分子泵相当于一个阻流阀，可有效防止前级泵油上返。

当  $S_r/V \leq 40[\text{h}^{-1}]$  时，被抽容积相对较大，应该先启动前级泵，等系统压强  $P \leq 200\text{Pa}$  或

$P \leq e^{(S_r/6V)} \times 100[\text{Pa}]$  时，再启动分子泵。


### 5.2.2 启动冷却系统

采用水冷方式时应接通冷却水（水压和水温应满足要求，否则影响水冷效果），采用风冷方式时风扇自动启动。

### 5.2.3 通保护气体

根据被抽腐蚀气体浓度确定保护气体流量，一般 12—20sccm，但在抽强腐蚀性气体时，应当加大流量。

### 5.2.4 启动

 注意	注意
	确认前级泵工作正常。

分子泵每次启动时，按下 TCP（或 TC 模块）控制电源模块上的“启/停”按钮，或通过系统外控/上位机进行控制。

本说明书所列分子泵均为脂润滑型，初次使用或长期放置（一般指 3 个月以上）重新使用时，需对分子泵进行软启动操作。用户可以通过 TCP/TC 模块实现对分子泵的软启动，具体操作见《TCP（TC）控制电源模块说明书》，没有选购 TCP/TC 模块的可以通过以下手动方式实现对分子泵的软启动：

- （1）启动分子泵，待分子泵达到 1/2 额定转速时，操作分子泵停机。当分子泵完全停止后，等待 10 分钟左右，再重新启动分子泵；
- （2）执行以上启停操作 3 到 4 次，以后即可每次正常启动分子泵。



### 5.2.5 加速


正常的分子泵加速时间应小于等于或接近于技术参数表中所列加速时间，如果轴承磨损或系统有漏，加速时间将延长。用户在使用中应注意观察，发现异常及时停泵，并由有经验的技术人员查找异常原因或与本公司技术工程师联系。


## 5.3 烘烤

一般情况下，设计合理的真空系统，要获得  $10^{-4}$ Pa 以上的真空，不必烘烤；获得  $10^{-5}$ Pa 的真空，只需烘烤除泵以外真空系统的其它部件；但对于获得超高真空，则包括分子泵在内的真空系统所有部件需要同时充分烘烤；同时电离真空规管必须充分除气，以保证测量数据的准确性。


在空气湿度较大地区，获得  $10^{-4}$ Pa 真空，真空系统和分子泵有时也需要烘烤。

烘烤应在分子泵运转情况下进行。烘烤温度见技术参数表。烘烤时间根据系统及泵的污染程度和预期达到的极限压强确定。

危险	
 危险	烘烤时，加热器和泵壳温度在 100°C 左右，身体任何部分直接接触都将造成伤害。


警告	
 警告	烘烤温度应严格控制，过高会造成分子泵涡轮叶片变形而损坏。

## 5.4 运行


警告	
 警告	分子泵内部的涡轮转子是高速旋转的部件，且与泵壳的间隙很小，因此，分子泵在运行中泵体外部过大的撞击或振动以及被抽空间突然大气量的冲击、外界坚硬物体掉入泵中都极有可能导致泵的损坏。


如果用户有特殊要求，请咨询生产厂家。

## 5.5 停机

 危险	<b>危险</b>
	<p>当使用分子泵抽除腐蚀性气体时，关泵前，必须从保护气体接口充入干燥氮气或惰性气体至少一小时，流量为 10-16sccm。</p>

- (1) 按下 TCP (或 TC)° 面板上的“启/停”键 (或通过外控、上位机停机)，分子泵逐渐停止转动，详见各控制模块说明书；
- (2) 分子泵完全停稳后，关闭前级泵；
- (3) 关闭冷却水 (水冷泵)

 警告	<b>警告</b>
	<p>(a) 分子泵降速过程中，尽量不要切断供电电源！分子泵驱动模块自带“刹车”能够缩短分子泵的降速时间，突然断电将降低轴承寿命。待分子泵完全停机之后，再切断控制模块的供电电源。</p> <p>(b) 分子泵停转后，应该立即关闭冷却水，以免在泵内形成冷凝水。</p>

 注意	<b>注意</b>
	<p>在泵停稳之前，对泵充气能减轻前级泵油逆扩散，但泵腔压升太快将对轴系带来附加压力，降低轴承寿命，建议整体充气压升率控制在 10000Pa/min 以下。</p>

## 5.6 停机后充气

对分子泵停机后再进行充气，应使泵内压强逐步达到大气压。


真空系统停止工作时，一般应将分子泵充气到大气状态，以免前级对分子泵及真空室造成污染。本说明书说列分子泵充气接口连接见“4.8.3 耐腐蚀泵保护气体连接”。


充气方式一般有以下三种情况：

(1) 耐腐蚀泵带有保护气体接口，停机后可延时关闭此接口，使分子泵逐渐升压至大气状态。若此时同时使用真空室上面的充气阀，注意应延时一段时间开启充气阀，以使得泵腔压力高于真空室压力，这样可阻止真空室内的腐蚀性气体、固体颗粒物等进入泵腔；

(2) 利用真空室上的充气阀。分子泵停机后，打开充气阀（分子泵与腔室间若有阀门应在开启状态），注意应尽量放慢充气速度，以免真空室内的固体颗粒物进入泵腔；

(3) 在前级泵与分子泵之间设置充气阀。充气时应放慢充气速度，以免前级的油蒸气及固体颗粒物进入分子泵内部。

警告	
 警告	分子泵内部压力不能高于一个大气压。

注意	
 注意	泵停止运行后，如果长期处于真空状态，轴承处的油脂会有少量的挥发并逆扩散到泵入口侧，对于真空卫生要求极其严格的腔室会有一定的影响。

充氮气或干燥空气可明显缩短下次抽极限时间。

通过在泵与真空腔之间设置阀门，使真空室长时间保持真空状态，而不要使分子泵长时间保持真空状态。

## 第六章 特殊环境下使用泵

### 6.1 隔振

如果被抽系统振动较大，应使用隔振器，以减少振动对分子泵造成的损坏。

### 6.2 强磁场屏蔽


泵在强磁场中运行时，旋转的转子将产生涡电流而发热，削弱铝材料的强度。因此，要求加在分子泵上的径向和轴向磁场强度均不得大于 3mT ( 30Gs )。在大于 3mT 的环境中使用泵应使用导磁材料屏蔽。


### 6.3 电磁干扰

分子泵及其控制器在运行中将对环境产生电磁场，但电磁强度符合国际标准。在特殊应用场合(如医疗仪器等)，用户可以联系生产厂家。

### 6.4 强放射性限制

大多数材料在强放射性环境下，都将改变其性能，尤其是有机材料（如泵油、密封圈）及半导体组件。为防止泵的意外损坏，分子泵运行环境中放射性强度应小于  $10^5$ rad。

危险	
 危险	<p>在通电状态下，严禁对分子泵进行安装、维护及维修工作，必须先切断电源。</p>

警告	
 警告	<p>(a) 拆泵必须由经过专业培训的人员进行，严禁未经授权私自拆泵。            (b) 分子泵经过精密的动平衡校验，拧松螺钉或增加垫片等任何操作都将导致严重的动不平衡。如发生该问题请将泵返回厂家，重新校验。</p>

## 第七章 日常维护与维修

### 7.1 维护周期及内容


维护事项	维护方法	维护周期	备注
振动噪音	利用人体感官或专门的振动测试仪对分子泵的运转振动情况和噪音进行判定，如有异常应马上停机查找原因或联系厂家；	1次 / 1月 每次开机	
电流电压	利用 TCP/TC 模块或上位机查看分子泵工作电压和电流有无异常，如有异常应马上停机查找原因或联系厂家；	1次 / 1周 每次开机	
前级返油	(1) 分子泵所在系统正常停机之后并放气； (2) 拆下分子泵前级接口连接的波纹管； (3) 用干净白色试纸或棉签擦拭前接口内部看是否有黑色或黄色液体附着；	1次 / 1月	
▲内部清洁	如果排除真空系统漏气或真空腔体污染严重等原因，在对泵长时间烘烤后仍不能恢复其真空性能，则基本确认泵已被污染，必须对泵进行清洗保养。	视使用情况	必须返厂
▲更换轴承	合格的分子泵出厂前都经过专门仪器的整机动平衡校验，更换轴承后需要重新校动平衡，因此只能由 KYKY 公司或 KYKY 指定的维修中心来完成。	视使用情况	必须返厂

### 7.2 从真空系统上拆泵

当泵出现故障而必须从系统上将泵拆下来时，应：


- (1) 确定泵处在停机状态，内外气压平衡；
- (2) 如果泵抽除的是腐蚀性气体，确认真空腔、泵内、前级管道内腐蚀性气体已被充分冲洗干净，泵内沉积物同样对人体有害，必要时，拆卸人员应戴防毒面具和手套。泵卸下后，应尽快除去沉积物，以防止沉积物与潮湿空气反应生成挥发物或对泵有腐蚀的酸、碱等；
- (3) 泵卸下后，立即用封闭的干净塑料袋包装起来。

## 第八章 故障分析

 危险	<b>危险</b>
	抽过腐蚀性气体的泵，返回厂家维修前，请说明被抽气体种类，并填写《产品保修单》（附于说明书后），以保证维修人员安全。否则，KYKY 有权拒绝提供维修服务。

故障	可能原因	解决方案
泵不启动	(1) 分子泵未收到启动信号； (2) 分子泵损坏；	(1) 控制器故障，见控制器说明书； (2) 联接电缆不通，用电表查联接电缆； 其它原因，请咨询厂家
启动超时或启动后又降速或停转	(1) 真空系统有漏 (2) 前级压强异常 (3) 轴承损坏 (4) 控制器故障	(1) 系统检漏并堵漏； (2) 检查前级泵是否正常工作或前级管道、前级密封是否漏气； (3) 轴承损坏，整机返回生产厂家； (4) 见控制器说明书。
泵运行时振动和噪声偏大	(1) 设备共振 (2) 动平衡破坏 (3) 轴承损坏	(1) 改变泵的装配位置或联接尺寸，固定活动件或加减振胶垫； (2) 整机返回生产厂家； (3) 整机返回生产厂家。
真空度低	(1) 前级压强偏高 (2) 系统微漏 (3) 规管出气量大 (4) 泵转速异常 (5) 系统不合理 (6) 系统污染	(1) 检查前级泵是否正常工作或前级管道、前级密封是否漏气； (2) 应检漏、堵漏； (3) 规管自身出气量大，对规管阴极除气或规管外壳烘烤 200°C 2 小时； (4) 泵未达到额定转速，见上文； (5) 前级抽速不够，或者系统管道设计太细长； (6) 真空腔室、管路、真空泵受到污染，应对系统进行清洗。
其它故障		如遇其它问题或需要提供技术支持，请致电生产厂家

## 第九章 报废

 警告	<b>警告</b>
	产品和部件（包含金属、电子元件、清洗液等）可能会造成环境污染，请按照当地法律法规处理报废。

## 第十章 分子泵配件清单

类别	名称	功能描述
供电 / 控制模块	TCP-100 控制电源模块	提供 24VDC 供电输出、控制和显示功能，功率 100W 适用于 FF25、FF25J、FF80、FF80HV、FF150J、FF150 泵
	TCP-240 控制电源模块	提供 24VDC 供电输出、控制和显示功能，功率 240W 适用于本说明书所述全部泵型
	TC-100 控制模块	提供控制和显示功能，适用于本说明书所有泵型
	TP-100 电源模块	提供 24VDC 供电输出，适用于 FF25、FF25J、FF80、FF150J、FF150 泵
	开关电源 24VDC 7A 24VDC 10A	为分子泵提供 24VDC 供电
	分子泵软启动模块	分子泵首次使用或长期放置之后的软启动
	D15 外控高 / 低速开关	分子泵外控启 / 停或高 / 低速切换开关
线缆接头	24VDC 供电电缆 0.75m/2.5m/7.5m	TCP 和 TD 之间 24VDC 供电连接，非标最长 20m
	24VDC 供电电缆（单头）0.75m/2.5m/7.5m	24VDC 供电源（开关电源）和 TD 之间连接，非标定制最长 20m
	D15 外控通信电缆 0.75m/2.5m/7.5m	TCP 和 TD 之间外控通讯连接，RS232 最长 15m
	D15 外控通讯插头（空）	客户自己配置外控通讯时的标准插头
	220VAC 电源线 2.5m	220VAC 供电标准电源线
冷却配件	风冷组件（>70SCM）	风冷可自配，风量足够，风冷需单配电源
	水冷组件（ $\phi$ 10 自封水嘴）	提供水冷功能，不与风冷同时使用
烘烤组件	加热带	提供分子泵泵壳加热功能
标准配件	中心支架和密封圈组件 DN63 ISO-K/-F	DN63 进气口 ISO-K/-F 法兰密封
	中心支架和密封圈组件 DN100 ISO-K/-F	DN100 进气口 ISO-K/-F 法兰密封
	密封铜垫片 DN63 CF	DN63 进气口 CF 法兰密封
	密封铜垫片 DN100 CF	DN100 进气口 CF 法兰密封
	防护网 DN63	DN63 分子泵进气口防护
	防护网 DN100	DN100 分子泵进气口防护
	M10 卡钳	ISO-K 和 ISO-K 法兰之间连接紧固件
	M8 卡钳垫块	ISO-K 和 ISO-F 法兰盲孔之间连接紧固件
	M8 螺栓（包括平垫、弹垫和螺母）	CF 法兰连接紧固件
	M4 × 12 螺钉	风冷、水冷组件和泵体之间连接紧固件
	卡箍组件（包括盲板、中心支架和胶圈） KF16/25/40	分子泵前级、FF25 泵进气口连接紧固件
	KF16 充气接头（M8*10 转 KF16）	提供为分子泵内部充保护性气体接入口
	抽气过渡腔：DN63 转 KF40/25, CF35	将分子泵 DN63 进气口法兰转化为小口径法兰
抽气过渡腔：DN100 转 KF40, CF35	将分子泵 DN100 进气口法兰转化为小口径法兰	

## 第十一章 装箱单

表格 4 FF-40/25(J) 分子泵装箱单

序号	名称	单位	数量	FF25		FF25J	备注
				24VDC 供电	220VAC 供电		
1	分子泵 (含 TD)	台	1	●	●	●	
2	TCP-100 控制电源模块	套	1	×	●	×	
3	使用说明书	套	1	●	●	●	根据 1-2 产品选择说明书
4	检验合格证	套	1	●	●	●	
5	保修卡	份	1	●	●	●	
6	KF40 卡箍及盲板	套	1	●	●	×	进气口
7	KF16 卡箍及盲板 (前级)	套	1	●	●	×	
8	24VDC 供电电缆	根	1	×	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
9	24VDC 供电电缆 (单头)	根	1	●	×	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
10	D15 外控通讯电缆	根	1	×	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
11	220VAC 电源线	根	1	×	●	×	
12	D15 外控通讯插头 (空)	个	1	●	×	×	
13	轴流风扇 (小二芯接头)	个	1	●	●	●	(92*92*25,24VDC) 型号: NMB3610KL-05W-B59
14	TC-100 控制模块	套	1	○	×	×	不与 TCP 模块同时使用
15	D15 外控开关	个	1	○	×	×	
16	开关电源 (24VDC 7A)	个	1	○	×	×	客户选配

- ：应用方案内必选产品或配件；
- ：非标准配置，客户可以单独选购产品或配件；
- ×：应用方案内不需要使用的产品或配件；

供电电缆和外控通讯电缆标配长度 2.5m，其它长度需单独说明。



表格 5 FF-63/80 ( 80HV ) 分子泵装箱单

序号	名称	单位	数量	FF80		备注
				24VDC 供电	220VAC 供电	
1	分子泵 (含 TD)	台	1	●	●	
2	TCP-100 控制电源模块	套	1	×	●	
3	使用说明书	套	1	●	●	根据 1-2 产品选择说明书
4	检验合格证	套	1	●	●	
5	保修卡	份	1	●	●	
6	DN63 CF 铜垫圈	个	2	● (根据法兰 种类选择)	● (根据法兰 种类选择)	CF 进气口法兰用
7	DN63 中心支架组件 (包括 O 圈)	套	1			LF 进气法兰专用
8	M10 卡钳	套	4			
9	KF16 卡箍及盲板 (前级)	套	1	●	●	
10	24VDC 供电电缆	根	1	×	●	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
11	24VDC 供电电缆 (单头)	根	1	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
12	D15 外控通讯电缆	根	1	×	●	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
13	220VAC 电源线	根	1	×	●	
14	D15 外控通讯插头 (空)	个	1	●	×	
15	M8 卡钳垫块 (含螺栓)	套	4	○	○	
16	KF16 充气接头	个	1	○	○	
17	水冷组件	套	1	○	○	不与风冷同时使用
18	DN63 加热带	个	1	○	○	
19	抽气过渡腔	套	1	○	○	
20	D15 外控开关	个	1	○	○	
21	开关电源 (24VDC 7A)	个	1	○	×	
22	TC-100 控制模块	套	1	○	×	不与 TCP 模块同时使用

●：应用方案内必选产品或配件；

○：非标准配置，客户可以单独选购产品或配件；

×：应用方案内不需要使用的产品或配件；

供电电缆和外控通讯电缆标配长度 2.5m，其它长度需单独说明。

表格 6 FF-100/150 ( 150J ) 分子泵装箱单

序号	名称	单位	数量	FF150		FF150J	备注
				24VDC 供电	220VAC 供电		
1	分子泵 (含 TD)	台	1	●	●	●	
2	TCP-100 控制电源模块	套	1	×	●	●	
3	使用说明书	套	1	●	●	●	根据 1-2 产品选择说明书
4	检验合格证	套	1	●	●	●	
5	保修卡	份	1	●	●	●	
6	DN100 CF 铜垫圈	个	2	● (根据法兰 种类选择)	● (根据法兰 种类选择)	×	CF 进气口法兰用
7	DN100 中心支架组件 (包括 O 圈)	套	1			●	LF 进气法兰专用
8	M10 卡钳	套	4				
9	KF25 卡箍及盲板 (前级)	套	1	●	●	●	
10	24VDC 供电电缆	根	1	×	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
11	24VDC 供电电缆 (单头)	根	1	●	×	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
12	D15 外控通讯电缆	根	1	×	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
13	220VAC 电源线	根	1	×	●	×	
14	D15 外控通讯插头 (空)	个	1	●	×	×	
15	TC-100 控制模块	套	1	○	×	×	不与 TCP 模块同时使用
16	M8 卡钳垫块 (含螺栓)	套	8	○	○	○	
17	KF16 充气接头	个	1	○	○	○	
18	水冷组件	套	1	○	○	○	不与风冷同时使用
19	DN100 加热带	个	1	○	○	○	
20	抽气过渡腔	套	1	○	○	○	
21	D15 外控开关	个	1	○	○	○	
22	开关电源 (24VDC 7A)	个	1	○	×	×	

- ：应用方案内必选产品或配件；  
○：非标准配置，客户可以单独选购产品或配件；  
×：应用方案内不需要使用的产品或配件；

供电电缆和外控通讯电缆标配长度 2.5m，其它长度需单独说明。

表格 7 FF-100/300 分子泵装箱单

序号	名称	单位	数量	FF300		备注
				24VDC 供电	220VAC 供电	
1	分子泵 (含 TD)	台	1	●	●	
2	TCP-240 控制电源模块	套	1	×	●	
3	使用说明书	套	1	●	●	根据 1-2 产品选择说明书
4	检验合格证	套	1	●	●	
5	保修卡	份	1	●	●	
6	DN100 CF 铜垫圈	个	2	● (根据法兰种类选择)	● (根据法兰种类选择)	CF 进气口法兰用
7	DN100 中心支架组件 (包括 O 圈)	套	1			LF 进气法兰专用
8	M10 卡钳	套	4			
9	KF25 卡箍及盲板 (前级)	套	1	●	●	
10	24VDC 供电电缆	根	1	×	●	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
11	24VDC 供电电缆 (单头)	根	1	●	×	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
12	D15 外控通讯电缆	根	1	×	●	<input type="checkbox"/> 0.75m <input type="checkbox"/> 2.5m <input type="checkbox"/> 7.5m <input type="checkbox"/> 其它
13	220VAC 电源线	根	1	×	●	
14	D15 外控通讯插头 (空)	个	1	●	×	
15	M8 卡钳垫块 (含螺栓)	套	8	○	○	
16	KF16 充气接头	个	1	○	○	
17	水冷组件	套	1	○	○	不与风冷同时使用
18	DN63 加热带	个	1	○	○	
19	抽气过渡腔	套	1	○	○	
20	D15 外控开关	个	1	○	○	
21	开关电源 (24VDC 10A)	个	1	○	×	
22	TC-100 控制模块	套	1	○	×	不与 TCP 模块同时使用

●：应用方案内必选产品或配件；

○：非标准配置，客户可以单独选购产品或配件；

×：应用方案内不需要使用的产品或配件；

供电电缆和外控通讯电缆标配长度 2.5m，其它长度需单独说明。

## 第十二章 技术参数及尺寸

### 12.1 概述

### 12.2 技术参数

表格 8 FF25 (J)、FF80 分子泵技术参数表

型号	FF-40/25	FF-40/25J	FF-63/80	FF-63/80HV
抽气速率 (l/s)	22		82	62
压缩比	N <sub>2</sub> : >1 × 10 <sup>6</sup> He: >6 × 10 <sup>2</sup>		N <sub>2</sub> : >1 × 10 <sup>8</sup> H <sub>2</sub> : ≥ 5 × 10 <sup>3</sup>	N <sub>2</sub> : >1 × 10 <sup>9</sup> H <sub>2</sub> : >6 × 10 <sup>4</sup>
极限压强 (Pa)	< 1 × 10 <sup>-4</sup> (DN40 ISO-KF)		≤ 5 × 10 <sup>-5</sup> (DN63 IOS-K) ≤ 8 × 10 <sup>-6</sup> (DN63CF)	≤ 3 × 10 <sup>-5</sup> (DN63 IOS-K) ≤ 5 × 10 <sup>-6</sup> (DN63CF)
最大连续出口压强 (Pa)	1000		200	500
排气口法兰	KF16(DN16 ISO-KF)		KF16(DN16 ISO-KF)	
进气口法兰	KF40(DN40 ISO-KF)	非标法兰 (DN40)	LF63(DN63 ISO-K)、CF63	
轴承	陶瓷轴承			
额定转速 (rpm)	36000		72000	
启动时间 (min)	< 3.0			
振动值 ((μm))	< 0.05		< 0.05	
建议前级泵 (l/s)	0.5 ~ 1		0.5 ~ 2	
充油量 (ml)	—			
安装方式	任意角度			
冷却方式	风冷: 环境温度 5-40℃		环境温度 5-32℃时, 风冷; 5-40℃时, 水冷;	
冷却水温度 (℃)	— (无水冷)		≤ 25	
泵壳烘烤温度 (℃)	≤ 80		≤ 100	
环境温度 (℃)	5 ~ 40			
重量 (kg)	3		2.6 (DN63 ISO-K) 3.5 (DN63 CF)	
功耗 (W)	正常功耗	≤ 10	≤ 15	
	最大功耗	≤ 70	≤ 90	
驱动电压	24VDC (±5%); ≥ 80W		24VDC (±5%); ≥ 100W	
适配控制器	TD-25、TCP-100; TC-100(选配)		TCP-100; TC-100 (选配)	
通讯方式	RS-232; RS-485 (可选方式)			

① 此极限为水冷条件下的测试结果; ② 此极限为前级泵采用二级旋片泵加扩散泵或涡轮分子泵得出。

表格 9 FF150J、FF150、FF300 分子泵技术参数表

型号		FF-100/150	FF-100/300
抽气速率 (l/s)		140	300
压缩比		N <sub>2</sub> : >1 × 10 <sup>7</sup>	N <sub>2</sub> : >1 × 10 <sup>9</sup>
		H <sub>2</sub> : >5 × 10 <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> : ≥ 6 × 10 <sup>5</sup>
极限压强 (Pa)	DN100ISO-K	< 2 × 10 <sup>-6</sup>	≤ 2.5 × 10 <sup>-6</sup>
	DN100CF	≤ 2 × 10 <sup>-7</sup>	≤ 5 × 10 <sup>-7</sup>
最大连续出口压强 (Pa)		220	500
排气口法兰		KF25(DN25 ISO-KF)	
进气口法兰		LF100(DN100 ISO-K)、CF100	
轴承		陶瓷轴承	
额定转速 (rpm)		51000	51000
启动时间 (min)		≤ 3	≤ 3.5
振动值 ((μm))		≤ 0.05	≤ 0.05
建议前级泵 (l/s)		1 ~ 2	1 ~ 3
充油量 (ml)		—	
安装方式		任意角度	
冷却方式		环境温度 5-32℃时, 风冷; 5-40℃时, 水冷;	
冷却水温度 (℃)		≤ 25	
泵壳烘烤温度 (℃)		≤ 100	
环境温度 (℃)		5 ~ 40	
重量 (kg)		6 (DN100 LF)	7 (DN100 LF)
		8.6 (DN100 LF)	10 (DN100 LF)
功耗 (W)	正常功耗	≤ 15	≤ 23
	最大功耗	≤ 90	≤ 220
驱动电压		24VDC (±5%); ≥ 100W	24VDC(±5%); ≥ 240W
适配控制器		TCP-100; TC-100 (选配)	TCP-240; TC-100 (选配)
通讯方式		RS-232; RS-485 (可选方式)	

① 此极限为水冷条件下的测试结果；② 此极限为前级泵采用二级旋片泵加扩散泵或涡轮分子泵得出。

## 12.3 外形尺寸

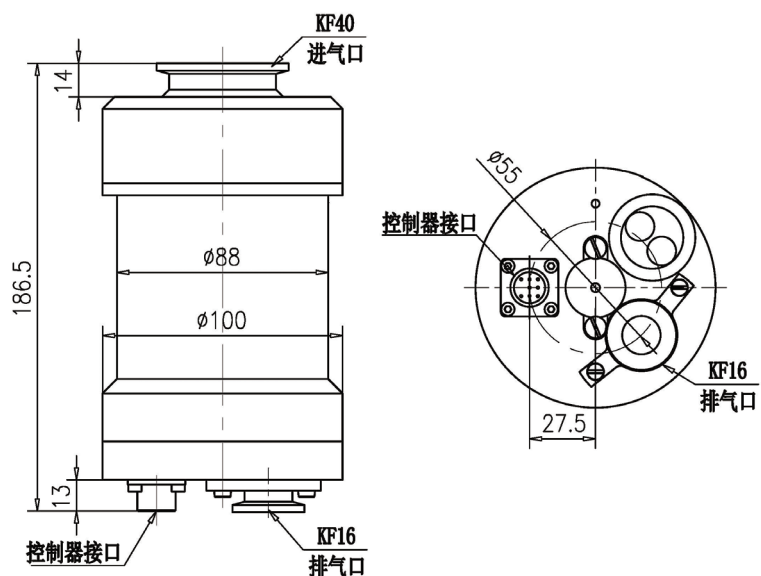


图 19 FF-40/25 外形尺寸图

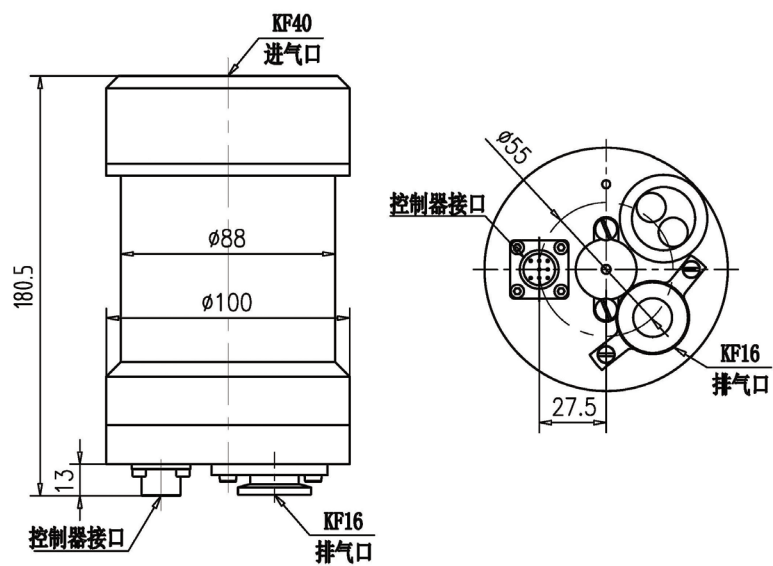


图 20 FF-40/25J 外形尺寸图

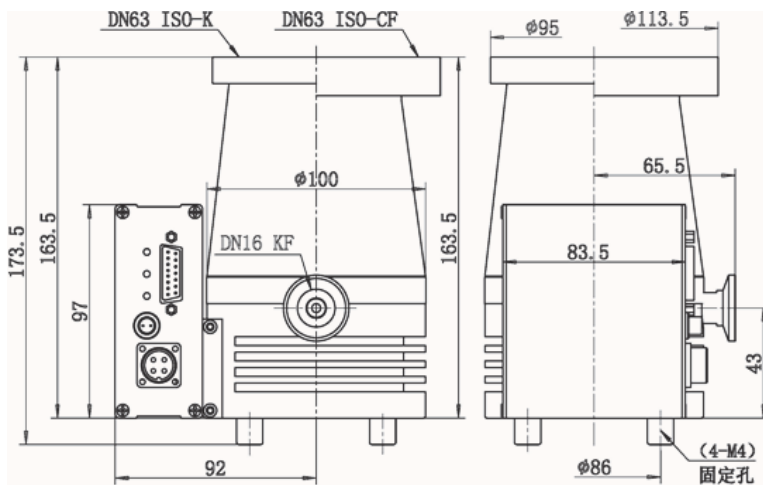


图 21 FF-63/80 外形尺寸图

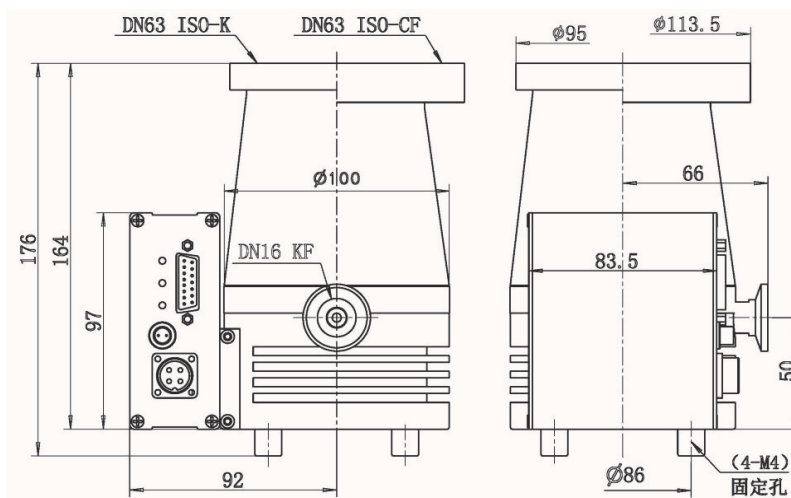


图 22 FF-63/80HV 外形尺寸图

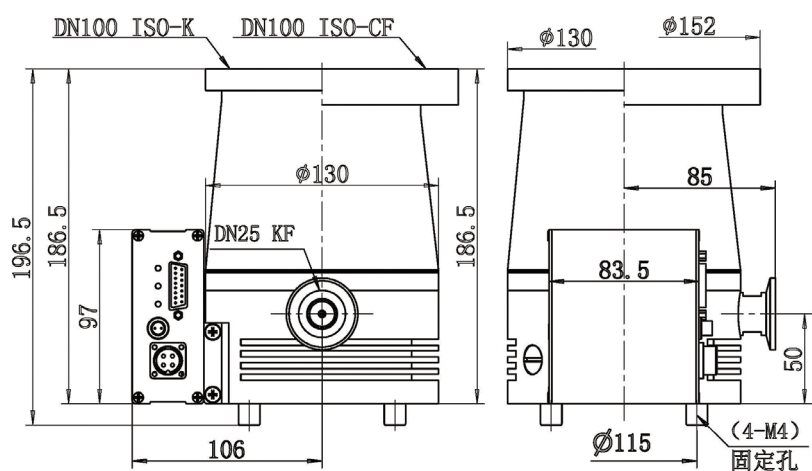


图 23 FF-100/150 外形尺寸图

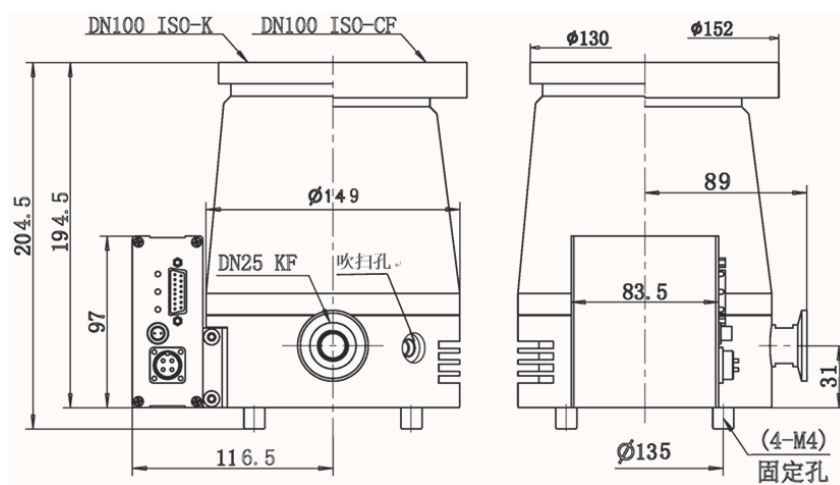


图 24 FF-100/300 外形尺寸图





## 第十四章 售后服务

凡购买本公司生产的分子泵，从购买之日起凭保修单可保修一年。

外地用户可延长一个月。在保修期内不收修理费，如需更换零件，一般核收半费，不超过半年可免费。

凡属下列情况之一不予保修：

用户对产品私自拆卸；

用户保管或使用不当（如撞击等）；

属于用户其它原因造成的损失。





