

使用说明书

产品名称：磁悬浮分子泵

产品型号：JTFB-80C

版本日期：2025-3-16

北京世纪久泰真空技术有限公司

目录

使用说明书	0
注意事项、警告、保修及免责声明	1
1 人身安全	1
2 设备安全	1
3 警告符号	1
4 保修说明	1
5 免责声明	2
一 概 述	1
1.0 前言	1
1.1 本手册使用指南	1
1.2 开箱检查	1
1.3 产品搬运	2
1.4 产品保存	2
1.5 产品升级	2
二 技术参数和对外接口	3
2.1 技术参数	3
2.2 外形及部位名称	5
2.3 对外接口	6
2.3.1 用户接口 D-Sub15	6
2.3.2 RS485 接口	7
2.3.3 分子泵马达接口	8
2.3.4 24V 风扇接口	8
2.3.5 接线注意事项	8
三 安装和接线	9
3.1 结构尺寸示意图	9
3.2 机械安装	9
四 操作和运行	10
4.1 运行前提示	10
4.2 控制器运行状态显示	10
五 故障诊断	11
5.1 故障指示	11
5.2 故障复位	11
5.3 故障分析	12
六 通讯协议	13
6.1 接口描述	13
6.2 报文格式及说明	14



6.3 报文描述 14

第三部分：其它 15

 一、保修说明 15

 产品保修单 16

注意事项、警告、保修及免责声明



本装置要求专业技术人员进行安装！



使用本装置之前，请详细阅读本手册。若未遵照有关说明，违反有关安全规定，有可能影响该装置的正常使用，甚至威胁人身安全！

1 人身安全

为确保人身安全，请注意以下事项：

- 该装置外壳为金属外壳，高压产品安全接地（PE）必须可靠接保护地。
- 非授权专业人士不得进行开盖操作。

2 设备安全

为了确保设备的安全，请注意以下事项：

- 注意输入电源电压和功率范围要与装置供电要求匹配，切勿接错。
- 本控制器与马达为匹配定制，切勿随意更换马达类型。
- 通电时不要打开该装置的外壳。
- 不要对该装置做任何形式的耐压实验。
- 在任何时候，不要触摸该装置内部的电路。
- 雷暴天气，尽量不要使用该装置。如果必须使用，应将该装置放置在屏蔽室内。

3 警告符号

为了保障人身安全，请特别注意以下符号：



小心有电！



操作警告！

4 保修说明

凡购买我司生产的分子泵电子控制器，自发货之日起，用户凭保修单或发货凭证可保修一年，并提供终身维修。

凡属下列情况之一的，不予保修：

- 1) 用户未经本公司授权对产品私自拆卸；
- 2) 用户保管或使用不当（如外部供电系统异常、导电粉尘、撞击、强放射性环境、强磁场环境等）；
- 3) 属于用户其他原因造成的损坏。

5 免责声明

当用户遵照本说明书中的规定使用，分子泵电子控制器是安全、有效的。

操作人员必须仔细阅读并严格遵守本说明书中的条款。由于用户未按照使用说明书的要求操作而造成的任何伤害和损失，本公司将不承担任何责任。

本说明书仅作为信息使用，如遇改版，恕不另行通知。

如本说明书与实际产品有所差异，请咨询本公司相关人员，本公司拥有最终解释权。由本说明书引起、产生和包含的知识产权均属本公司所有。

一 概 述

1.0 前言

非常感谢选择我公司的产品，我们将持续为您提供优质、高效、专业的产品与服务。
本款产品具有以下特征：

- ✧ 超高转速，输出电频率最高达 1000Hz，最高转速 60000 转/分钟；
- ✧ 马达电流正弦度高，谐波含量要求低；
- ✧ 加速时间短，过载能力强；
- ✧ 无传感器控制算法，建模精准，算法鲁棒性、适应性好；
- ✧ 全面的硬件、软件保护功能；过流、过压、欠压、过温、过载、马达未接、短路等保护及报警；
- ✧ 故障甄别和分级控制，提高系统抗扰性和稳定性；
- ✧ 人性化 HMI 调试界面；
- ✧ 具有 Bootload 功能，并提供软件升级包，可不拆机进行软件升级。

1.1 本手册使用指南

本手册介绍了分子泵电子控制器的操作指南、指示和运行、保护及故障诊断等有关内容。在使用分子泵电子控制器之前请仔细阅读本手册，理解各项内容，以便能正确使用。

为方便存储和查阅，节约纸张，本手册仅提供电子文档，如需纸质文档，请于公司商务部门沟通。

1.2 开箱检查

- 开箱前请确认产品包装箱无运输中造成的破损现象。
- 查看铭牌，确认与定货是否相同。
- 检查包装箱内物品是否与装箱单相符。
- 检查设备交付时有无损坏，如有损坏，请立即与本公司联系。

装箱单

序号	名称	规格/型号	数量	单位	备注
1	分子泵	JTFB - 63 / 80 - B	1	套	
2	说明书	JTFB - 63 / 80 - B_说明书	1	份	
3	客户端接插件	DB15公端（带塑壳）	1	套	

表1.1 装箱单

1.3 产品搬运

包装箱多台叠放时，应不多于包装箱上标明的可叠放层数，否则可能损坏设备。搬运时，请务必托住机体底部，如提取盖板或其它部位，则可能造成跌落或破损。

1.4 产品保存

分子泵电子控制器应存放在干燥，周围介质温度在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 范围内，空气最大相对湿度不超过 95%，及无腐蚀性气体、液体，无尘垢的室内中。分子泵是存放环境清洁度要求很高的机械产品。其内部叶片的清洁度直接影响到极限真空。因此，分子泵在库存期间，必须将进气口和出气口密封包裹，同时要保持分子泵内部清洁干燥，不可停放于潮湿或灰尘较多的环境中

1.5 产品升级

为满足客户的新需求，本公司对分子泵电子控制器会持续升级改进，本司可根据客户需求，提供软件升级包，为客户提供更好的产品和服务。

二 技术参数和对外接口

2.1 技术参数

a 基本参数

JTFB-63/80-B分子泵基本参数表			
名称	单位	规格参数	
进气口法兰	mm	63CF	DN63 ISO-K
排气口法兰	mm	ISO-KF16	
分子泵抽速（大气）	L/S	80	
压缩比	N ₂	>10 ⁸	
	H ₂	>10 ³	
	Ar	>10 ⁸	
极限真空	Pa	5.0X10 ⁻⁶	
最大前级压强	Pa	600	
建议前级泵	L/S	0.5-2	
启动时间	min	<2	
输出频率范围	Hz	0.00~1000	
电机转速	rpm	60000	
额定功率	W	80	
电源电压	V/AC	DC24/AC220	
电源输入	mm ²	适用线径范围： ≥0.75mm ² 或AWG18#	
重量(kg)	kg	约 2.8	
允许的最高径向磁场	mT	3.8	
振动值	μm	≤0.1	
冷却方式		风冷	
保护功能		控制器过温、马达过温、过载、短路、过流、过压、欠压等。	
安装方向		任意	

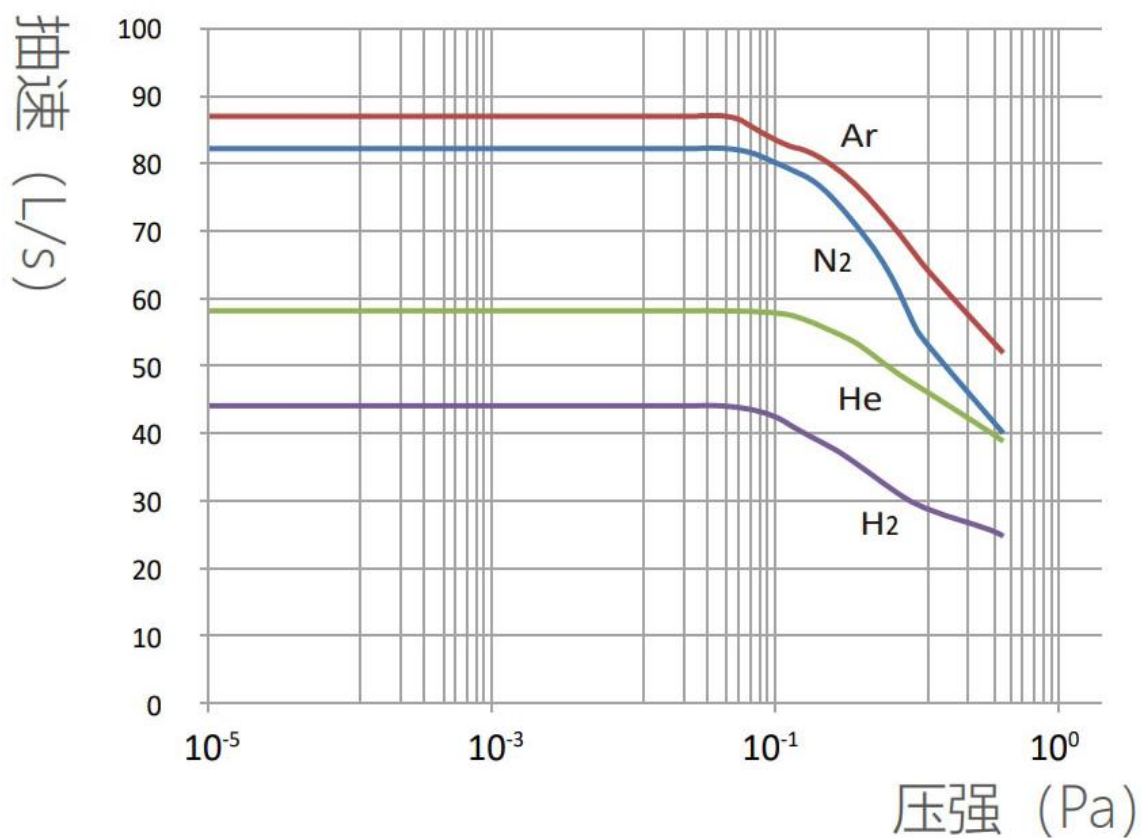
表2.1 基本参数

b 环境适应性

项目	说明
存储温度	-20℃~+55℃
防护等级	IP20
工作环境温度	5℃~40℃
最大海拔高度	3000 米
湿度	5~95%，不允许凝露

表2.2 环境适应性

C JTFB-80分子泵（磁浮）对大气抽速曲线：



2.2 外形及部位名称

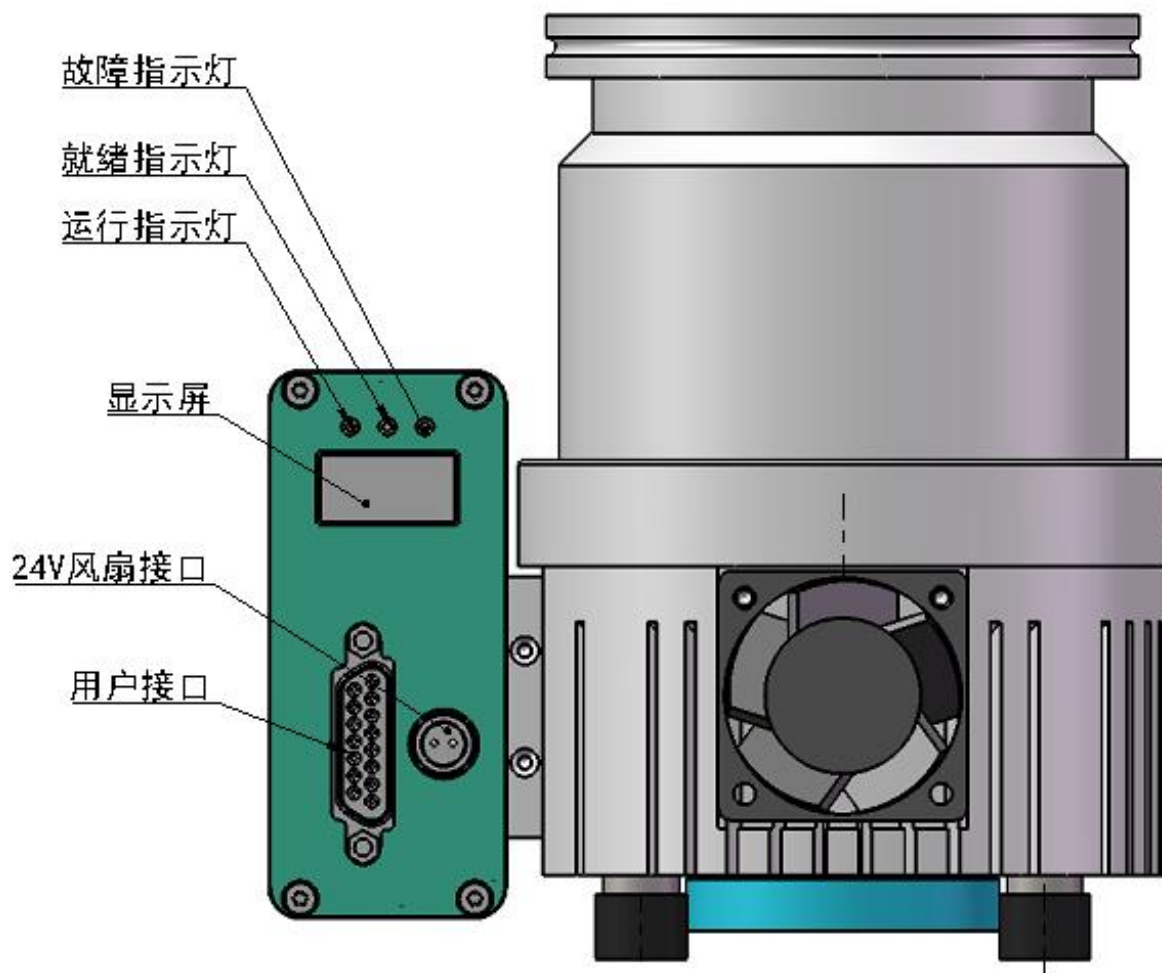


图2.1 外形及部件名称

序号	名称	功能	说明
1	用户接口	用户控制接口D-Sub15	详细功能见2.3.1用户接口D-Sub15定义
2	24V风扇接口	风扇24V直流供电输入，电流小于0.3A；	风扇为通电即工作；
3	显示屏	可显示运行转速和故障代码等信息	LCD显示屏
4	状态指示灯	显示就绪、运行和故障状态	黄、绿、红LED灯

表2.3 部件名称说明

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业孵化器3号
电话： 0543-2199385 13810769385 传真：0543-2199385

2.3 对外接口

2.3.1 用户接口D-Sub15

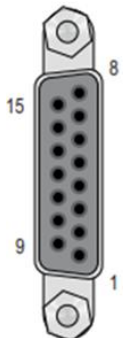
	引脚	分配	描述, 定义
	1	+24V Input	电子控制器的直流电源输入正极 (+24V 电源, 电缆截面积不低于 0.75mm ² 或 AWG18#)
	2	DI1	远程控制优先控制, (开路: RS485 有效; 闭合: 远程有效)
	3	DI2	复位控制, (开路: 不动作; 闭合: 故障复位或设置复位)
	4	DI3	加热控制, (开路: 不动作; 闭合: DO3 输出高)
	5	DI4	ON/OFF 控制, (远程优先有效时, 开路: 停机; 闭合: 启动)
	6	DI5	待机转速控制, (远程优先有效时, 开路: 不动作; 闭合: 待机运行)
	7	+24V Output	24V 电源输出, 用于所有数字输入的参考电压
	8	DO1	运行状态输出, (转速到达 80%时输出 V+, (Imax=50mA/24V))
	9	DO2	故障状态输出, (有故障时输出 V+, (Imax=50mA/24V))
	10	DO3	外部加热控制, (加热控制有效时输出 V+, (Imax=100mA/24V))
	11	DO4	外部风扇控制, (控制器加速、减速、分子泵温度>40℃时输出 V+, (Imax=100mA/24V))
	12	AO1	模拟输出, 实际速度, (0~10VDC 对应于 0~100%; RL>10kΩ)
	13	RS-485D+	通讯 D+
	14	RS-485D-	通讯 D-
	15	GND	电子控制器的直流电源输入负极, 数字输入和输出的参考接地, (电缆截面积不低于 0.75mm ² 或 AWG18#)

表2.4 用户接口D-Sub15定义说明

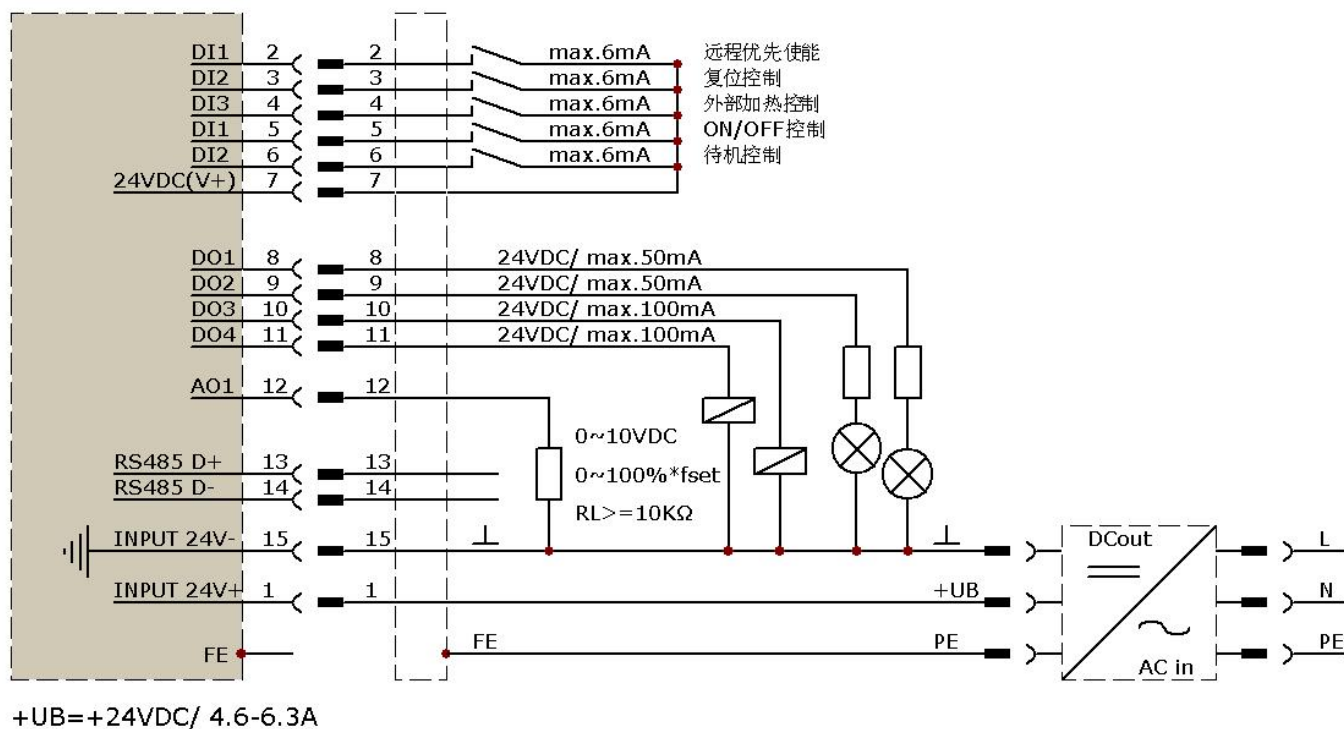


图2.2 D-Sub15外部接线图

2.3.2 RS485接口

RS485 接口用于连接上位机或外接电脑，两线制。

名称	值
串行接口	RS485
波特率	115200（固定值）
数据字长	8位
奇偶性验证	无
开始位	1
停止位	1
地址位	1~255（默认值1）

表2.5 RS485接口

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业孵化器3号

电话： 0543-2199385 13810769385 传真：0543-2199385

2.3.3 分子泵马达接口

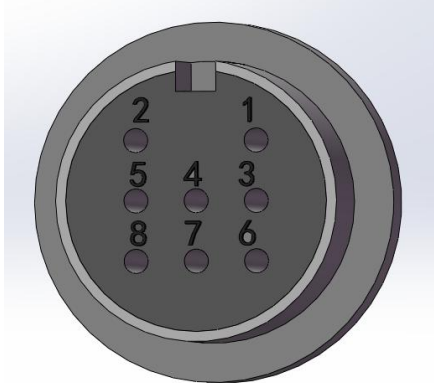
	引脚	分配	描述, 定义
	1	U	马达 U 相
	2	V	马达 V 相
	3	T+	马达测温线+
	4	N.C	空
	5	N.C	空
	6	T-	马达测温线-
	7	N.C	空
	8	W	马达 W 相

表2.6 分子泵马达接口

2.3.4 24V风扇接口

	引脚	分配	描述, 定义
	1	24V+	24V 风扇正极, 红色导线
	2	24V-	24V 风扇负极, 黑色导线

表2.7 24V风扇接口

2.3.5 接线注意事项

- ✧ 控制电路端子的接线请用屏蔽线或双绞线, 线长不超过 3 米。
- ✧ 为了防止由于干扰引起的误动作, 控制电路连接线应尽量远离高压连接线。如控制电路连接线必须穿过高压连接线时, 应成直角交叉。
- ✧ 模拟输出信号采用一组双绞线, 分别与 AO 输出信号和 GND 相连, 以免其他回路对模拟信号造成干扰。

三 安装和接线

3.1 结构尺寸示意图

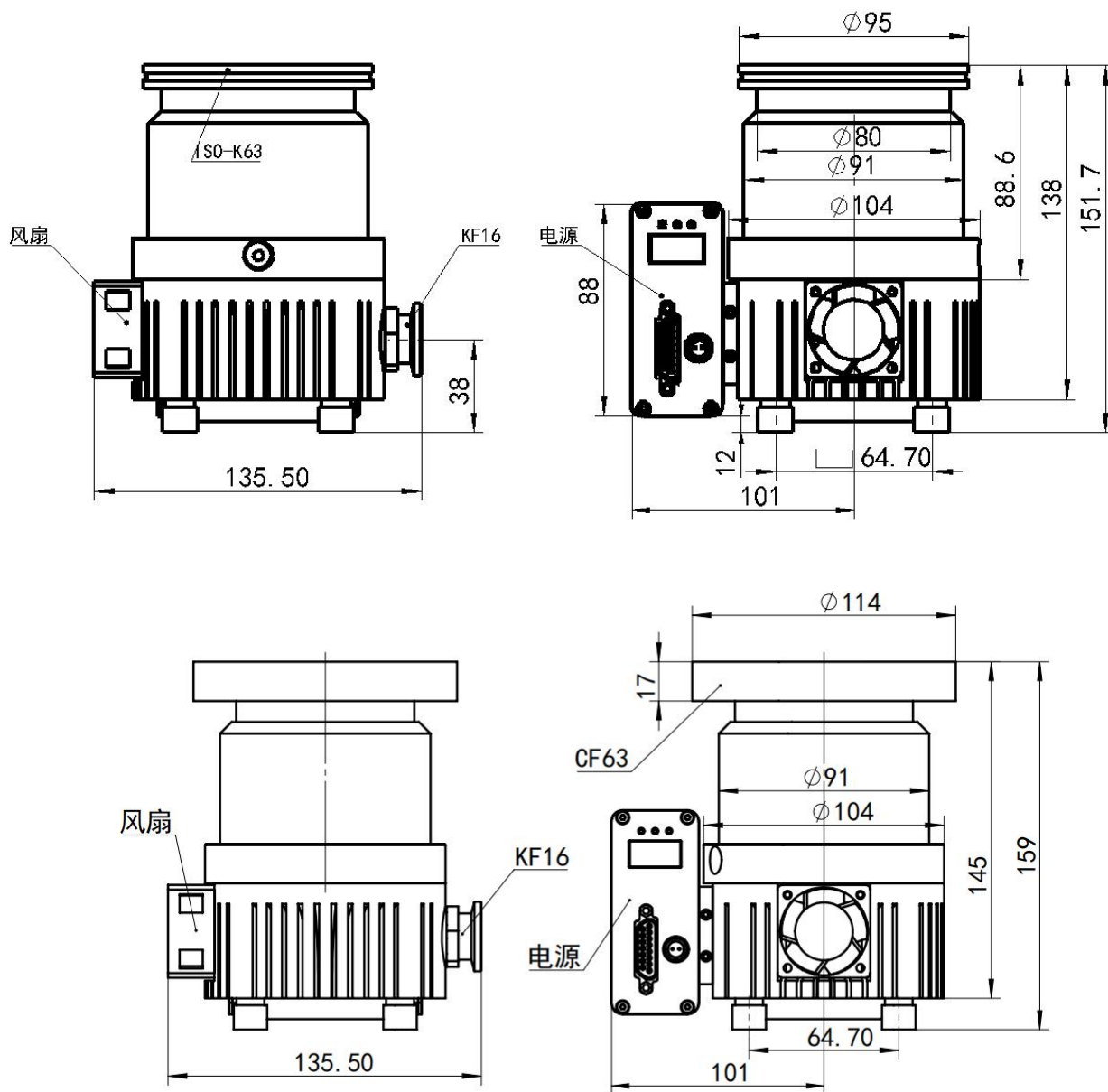


图 3.1 结构尺寸示意图

3.2 机械安装

设备使用环境要保证合适的通风，防止控制器周围温度超过额定值。不要将控制器装在没有足够通风的箱体中，当环境温度超过 40℃时，将影响控制器使用寿命。

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业孵化器3号
电话：0543-2199385 13810769385 传真：0543-2199385

四 操作和运行

4.1 运行前提示

分子泵电子控制器使用中的注意事项：

分子泵是涡轮分子泵、牵引分子泵和分子泵的统称，是一种非常常见的获得高真空和超高真空的设备。分子泵内部有高速旋转的转子，支撑转子平滑转动的轴承承担了很大的负荷，正确的使用和及时的保养，对分子泵轴承乃至整个分子泵的正常工作意义重大。

★ 尽量避免频繁启停！！！！

分子泵在匀速工作时，转子叶片仅受到离心力的作用（真空下阻力很小可以忽略不计），即远离轴心的方向的拉力；而在加速和减速的时候，叶片还受到转动切线方向的力，相当于对叶片进行弯折的力。显而易见，对叶片进行弯折对其疲劳寿命的贡献更大。

另外，分子泵在加速时功率较大，内部发热比较严重，频繁的启停（两次启动间隔 < 30 分钟）会造成热量累积，使分子泵内部的温度过高，加剧轴承磨损。

★ 注意监测前级真空！！！！

分子泵是一种高真空泵，它必须配合合适的并且性能良好的前级泵才可以正常工作；除了在选型时尽量选择推荐的前级泵之外，分子泵使用时也要注意监测其排气口的压力，避免因前级泵性能下降而使分子泵排气压力过高，造成负荷过大，泵温过高等。

4.2 控制器运行状态显示

本分子泵电子控制器采用LCD显示屏和LED指示灯作为状态指示。

LCD 显示：

上电时 LCD 在第一页面显示泵 ID 信息、设定目标运行频率（目标转速=60x 额定运行频率）、固件版本号。

主界面 LCD 显示当前控制器输出转速，单位为 rpm。

当控制器发生异常时，LCD 将显示故障代码等详细，参见第五章：故障诊断。

就绪指示灯：

控制器上电进行自检，自检无故障，就绪指示灯点亮，表明控制器可正常启动；在就绪状态时，可以上位机修改运行参数。

运行指示灯：

执行运行命令时，运行指示灯点亮，此时就绪指示灯灭；当控制器接收停机命令时，运行指示灯灭，待马达停稳后，就绪指示灯点亮。

报警指示灯：

当控制器运行异常时，报警指示灯点亮，同时 LCD 屏显示故障代码，异常消除后，报警指示灯熄灭。

五 故障诊断

分子泵电子控制器提供全面的硬件、软件保护功能，保护类型包括输出过流、母线过压、母线欠压、马达过温、马达过载、输出堵转、控制器过温、启动失败、空载输出、操作故障以及保养提示等保护及报警。

分子泵是高速旋转的机械，轴承故障可能会造成泵叶片打碎直接报废；而当轴承工作状态不良时，会有一系列的现象，如分子泵无法启动，运行噪音增大，温度或功率异常增加等，在排除外界环境和进排气压力过高等外界因素后，应尽快停泵，送到维修中心进行检修。

5.1 故障指示

当发生严重故障状态，分子泵电子控制器将立即停止输出，保存故障状态，显示屏显示故障信息，故障指示灯点亮，同时 D-Sub15 外控输出接口第 9pin 输出高电压 24V。故障代码被记录在控制器内部，上位机显示当前故障代码。

5.2 故障复位

故障复位包括两种方式，分别为通讯复位方式和掉电复位方式。

当故障产生后，分子泵电子控制器将封锁输出，此时输出电压和输出电流均为 0。如果在运行时发生故障，分子泵叶片将不受控制，自由停车，此时运行指示灯灭，故障灯点亮，系统处于停止运行状态；按下上位机复位按钮，如故障指示灯灭，说明故障解除；如故障指示灯仍为点亮状态，说明故障未解除，此时可采取掉电复位方式，使分子泵电子控制器输入掉电，待故障灯灭掉后再此上电；若故障仍然存在，控制器将再次封锁输出。

5.3 故障分析

当发生故障时，分子泵电子控制器会停止输出，以防止故障扩大，损坏设备。发生故障后，应该严肃对待，分析产生故障的原因。当某一故障重复发生，在不清楚故障发生的原因时，切勿强行复位，否则分子泵电子控制器可能永久损坏！**人为造成的损坏不在保修的范围内！**当故障无法排除时，请联系厂家！

为方便判断故障原因，请查看故障代码，下表列出故障代码以及原因分析和解决方法。

故障等级	故障显示	故障内容	可能的原因	解决方法
3级 重故障	Err01	SC 短路故障	—输出缺相； —输出短路；	—检查输出接线，是否有虚接或脱落情况； —摘掉输出线，再次运行，如无Err01故障，则排除控制器，考虑马达故障；如仍为Err01故障，则返厂维修；
3级 重故障	Err02	HWE 硬件故障	—控制器内部硬件异常；	—二次上电，如仍为 Err02 故障，则返厂维修；
2级 故障	Err03	OC 过流保护	—前级泵未打开； —管路存在漏气； —输出缺相； —泵体异常；	—延长启动时间； —检查管路，排除漏气点； —检查输出接线，是否有虚接或脱落情况； —检查泵体是否存在摩擦力变大，转动受阻，轴承异响等状态，修复泵体
1级 轻故障	Err04	马达未接	—输出线开路；	—检查输出接线，是否有虚接或脱落情况；
1级 轻故障	Err05	STE 启动失败	—前级泵未打开； —管路存在漏气； —分子泵运行中启动； —分子泵叶片异常；	—打开前级泵； —检查管路，排除漏气点； —待分子泵停稳后再启动； —排除分子泵叶片故障；
1级 轻故障	Err06	LV 电源欠压	—供电电源电压降低；	—检查供电电源电压是否电压过低或存在限流；
2级 故障	Err07	OV 电源过压	—供电电源电压超限； —减速时间过短； —内部硬件故障；	—检查电源电压； —增加启动时间时长； —再次确认，故障仍未解除，返厂维修；
2级 故障	Err08	MOT 马达过热	—环境温度过高； —马达散热风扇故障； —频繁多次启动； —马达温度传感器断线；	—检查环境温度是否在正常； —检查风扇安装和运行是否正常； —避免频繁启动； —检测温度传感器是否正常；

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业孵化器3号

电话： 0543-2199385 13810769385 传真：0543-2199385

2级故障	Err09	DOT 控制器过热	—环境温度过高； —前级泵未打开； —启动时间设定过长； —频繁多次启动；	—检查环境温度是否在正常； —打开前级泵； —减少启动时间； —避免频繁启动；
1级轻故障	Err10	OF 马达过载	—前级泵未打开； —管路存在漏气； —频繁多次启动；	—打开前级泵； —检查管路，排除漏气点； —避免频繁启动；
1级轻故障	Err11	PM 保养提示	—达到保养周期；	—保养分子泵， 保养故障发生时仅提示故障，不改变运行状态，复位消除后，5000h 再提醒该故障；请及时保养；
1级轻故障	Err12	马达堵转	—马达未转；	—确认叶片是否存在阻塞或阻力过大；
1级轻故障	Err13	软件配置错误	—软件参数不匹配；	—重新升级程序，如果仍保此故障，联系厂家
1级轻故障	Err14	硬件配置错误	—硬件参数不匹配；	—重新升级程序，如果仍保此故障，联系厂家
1级轻故障	Err15	【保留】		

六 通讯协议

6.1 接口描述

波特率：115200

数据字长：8 位

校验位：无

开始位：1

停止位：1

6.2 报文格式及说明

报文格式

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	...	Byte(9+l)				
a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	CR

报文说明

a2~a0	从站设备地址 - 设备独立地址["001";"255"] - 所有相同设备的组地址"9xx"(无应答) - 总线上所有设备的全球地址"000"(无应答)
*	根据报文描述采取行动
n2~n0	参数编号
l1~l0	数据长度dn...d0
dn~d0	各数据类型的数据(参见章节“数据类型”).
c2~c0	校验和单元格a2至d0的ASCII值总和)对256取模
CR	回车符(ASCII码13)

6.3 报文描述

数据查询

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----

控制命令、写数据

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

控制器反馈

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

报错信息

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F				
										_	R	A	N	G	E	c2	c1	c0	CR
										_	L	O	G	I	C				

NO_DEF 参数号 n2-n0 不再存在

_RANGE 数据 dn - d0 处于允许范围之外

_LOGIC 逻辑存取错误

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业孵化器3号

电话： 0543-2199385 13810769385 传真：0543-2199385

第三部分：其它

一、保修说明

凡购买我公司生产的JT系列分子泵产品，从购买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。

凡属下列情况不予保修：

1. 用户对产品私自拆卸。
2. 用户保管或使用不当。
3. 属于用户其他原因造成的损坏。

产品保修单

产品名称：

产品编号：

出厂日期：

用户单位：

日期	维 修 内 容	维修人	备 注

剪 开 盖 章 处

以下请用户详细填写并寄回我公司以备查询

产品名称：_____ 联系人：_____

产品编号：_____ 联系电话：_____

出厂日期：_____ 邮政编码：_____

购机日期：_____

单位名称：_____

单位地址：_____



北京世纪久泰真空技术有限公司

山东世纪安泰真空设备有限公司

地址：山东省滨州市滨城区高新区青田办事处新八路高四路科技企业
孵化器3号

邮编：256660

电话：0543-2199385 13810769385

传真：0543-2199385