

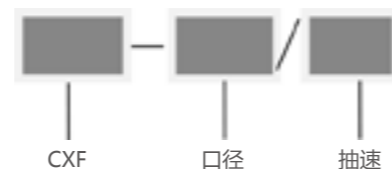
目录

1 概述	01
2 技术说明	03
3 使用说明	06
4 运行故障分析	13
5 安全使用规范	15

1. 概述

1.1 型号组成及含义

如标号“CXF-200/1400”表示口径为200mm，额定抽速为1400(l/s)的磁悬浮分子泵。



1.2 工作条件

磁悬浮分子泵只在分子流域有较好抽速（连续入口压强小于5Pa），且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（无油），并使用与之相匹配的KYKY磁悬浮分子泵控制器。

1.3 装箱单

在打开包装箱后，请仔细核对箱内磁悬浮分子泵及其附件。

表 1-1 磁悬浮分子泵及控制器 装箱单（一）

序号	名称	规格	数量	单位
1	磁悬浮分子泵及控制器	CXF-200/1400 或 CXF-250/2300	1	套
2	市电连接电缆	1m	1	根
3	强电控制电缆	2.5m	1	根
4	弱电控制电缆	2.5m	1	根
5	使用说明书		1	份
6	检验合格证		1	份
7	保修卡		1	份

表 1-2 磁悬浮分子泵及控制器 装箱单（二）

类型	名称	规格	数量	单位
CXF-200/1400 型（卡钳）	中心支架（铝）	LF 200	1	个
	氟胶圈	Φ218×5.3 F	1	个
	卡钳	M10	8	个
CXF-200/1400 型（螺栓）	中心支架（铝）	LF 200	1	个
	氟胶圈	Φ218×5.3 F	1	个
	活套法兰带钢丝圈	LF 250	1	个
	双头螺栓（不锈钢）	M10×45	12	个
	螺母（不锈钢）	M10	12	个
CXF-200/1400 型（刀口）	密封铜圈	CF 200	1	个
	双头螺栓（不锈钢）	M10×45	24	个
	螺母（不锈钢）	M10	24	个
CXF-250/2300 型（卡钳）	中心支架（铝）	LF 250	1	个
	氟胶圈	Φ265×5.3 F	1	个
	卡钳	M10	8	个
CXF-250/2300 型（螺栓）	中心支架（铝）	LF 250	1	个
	氟胶圈	Φ265×5.3 F	1	个
	活套法兰带钢丝圈	LF 250	1	个
	双头螺栓（不锈钢）	M10×45	12	个
	螺母（不锈钢）	M10	12	个
CXF-250/2300 型（刀口）	密封铜圈	CF 250	1	个
	双头螺栓（不锈钢）	M10×45	32	个
	螺母（不锈钢）	M10	32	个

1.4 配件

选购配件是指安装分子泵时，在需要的情况下需由用户另外购买的配件：

序号	名称	适用规格	数量	单位
1	磁悬浮分子泵加热器	CXF-200/1400	1	套
		CXF-250/2300		
2	CF 铜垫圈	DN 250	1	个
		DN 200		

1.5 运输与保存

1.5.1 运输

分子泵出厂时，包装在包装箱内。运输过程中，要轻拿轻放，严禁强震、雨淋、严寒和暴晒。

1.5.2 保存

泵及控制器在开箱前应贮存在干燥、通风、无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 ~ +55°C；相对湿度不超过 95%。

1.5.3 搬动

在打开包装箱后搬动过程中，注意保护泵的高真空密封接口、前级接口、水嘴、控制器接口等易损坏部位。



警告

- 仅在将泵放置于所装系统前时，打开泵的密封盖；
- 泵的前级接口、水嘴、控制器接口等突出部位不能做为搬运把手；
- 搬运时，注意保护泵的高真空接口、前级接口，避免划伤。

2 技术说明

2.1 安装尺寸图 (单位: mm)

2.1.1 分子泵安装尺寸图

系列磁悬浮分子泵包括 CXF-200/1400、CXF-250/2300 两型。

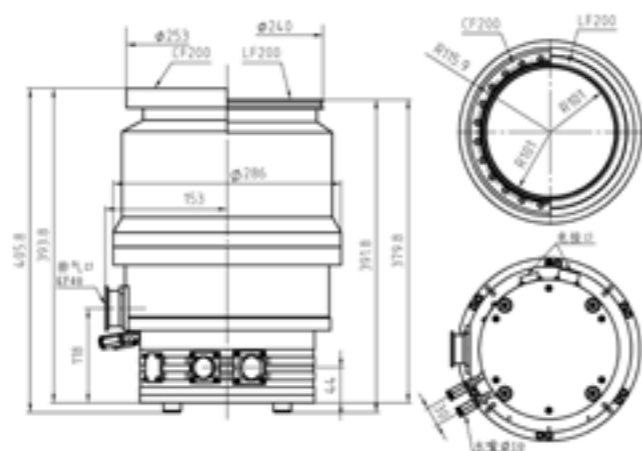


图 2-1 CXF-200/1400 型安装简图

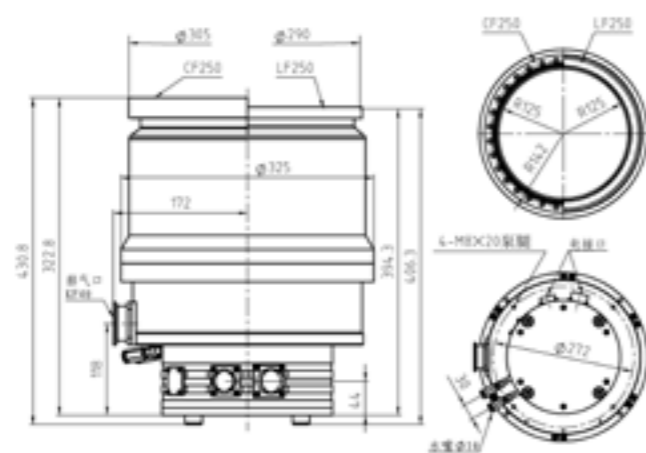


图 2-2 CXF-250/2300 型安装简图

2.1.2 控制器外形尺寸图

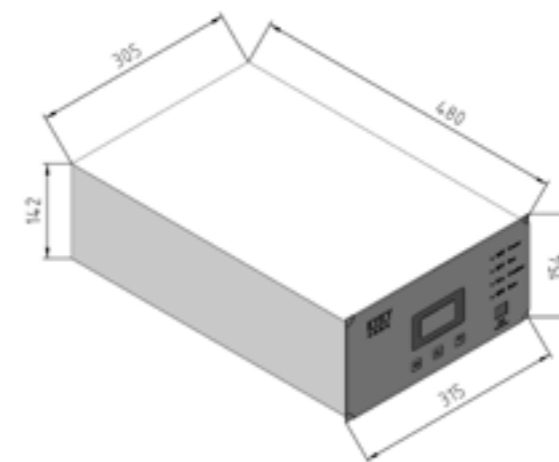


图 2-3 控制器简图

2.2 抽速曲线

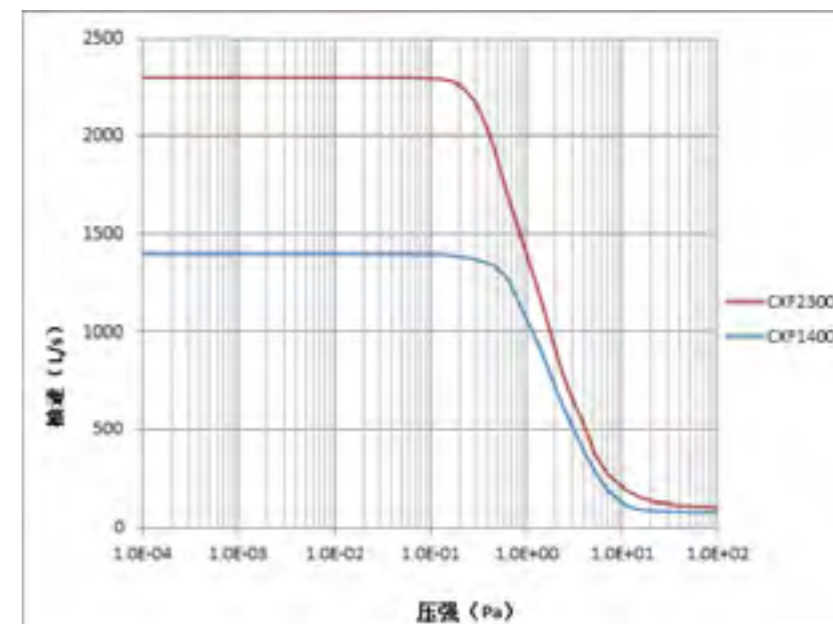


图 2-4 磁悬浮分子泵抽速曲线

3 使用说明

2.3 分子泵技术性能

表 2-1 磁悬浮分子泵技术参数表

型号	CXF-200/1400	CXF-250/2300
抽气速率 (l/s)	1400	2300
压缩比	$N_2 : 10^7$	$N_2 : 10^7$
极限压强	$\leq 2 \times 10^{-6}$	$\leq 2 \times 10^{-7}$
建议启动压强	<5Pa	<5Pa
排气口法兰	KF40	KF40
进气口法兰	DN200 LF	DN250 LF
	DN200 CF	DN250 CF
额定转速 (rpm)	30000	27000
启动时间 (min)	11	11
振动值 (μm)	<0.05	<0.05
建议前级泵 (l/s)	15	15
水嘴	内径 $\Phi 10$ 直插自密封	内径 $\Phi 10$ 直插自密封
安装方式	竖直、水平、倒立	竖直、水平、倒立
冷却方式	水冷	水冷
冷却水温度 ($^{\circ}C$)	20	20
冷却水流量 (l/min)	1	1
冷却水压力 (mpa)	0.15	0.15
环境温度 ($^{\circ}C$)	5 ~ 45	5 ~ 45
重量 (kg)	47	58

2.4 控制器技术性能

表 2-2 磁悬浮分子泵控制器技术参数表

输入电压 (V)	220 \pm 20
频率 (Hz)	50
输入功率 (W)	1000
最大加速电压 (V)	110
最大加速电流 (A)	10
输出功率 (W)	800
使用环境温度 ($^{\circ}C$)	5 ~ 45
环境湿度	$\leq 85\%$

3.1 控制器面板功能介绍

3.1.1 参数设置

下图为控制器前面板示意图。中央为一块液晶屏，以显示运行数据。有四个按键以控制起停和设置有关参数。四个 LED 灯显示系统运行状态。



图 3-1 面板示意图

开机时，“电源”灯亮。液晶屏显示如下，电压值（约 4.5V）可能有所不同。“CXFxxxx”表示泵的型号，如显示“CXF1400”，表示当前连接 CXF-200/1400 型磁悬浮分子泵。



图 3-2 开机示意图

当需要设置参数时，按“Set”键，可以设置加热温度、目标转速、控制器 ID、波特率，以及对分子泵自检。



图 3-3 设置示意图

(1) 自检设置

“自检”功能是分子泵初次安装状态的检查,安装好后初始自检一次即可,正常使用中分子泵的“起/停”无需再自检。自检的操作步骤为:

- ★ 按“Set”键进入设置页面,如图 3-3 所示。
- ★ 按“▲”键选择“自检”菜单,当“自检”菜单高亮时,再按“Set”键开始自检。
- ★ 自检结束后,液晶屏上会显示“自检完成”,同时蜂鸣器响,此时关闭控制器总电源后重启电源即可正常使用。

注:在分子泵正常运行过程中,无法使用“自检”功能。“自检”功能仅在分子泵尚未升速、转速为 0 时允许使用。

(2) 485 通讯波特率设置

设置控制器 485 通讯波特率的操作步骤为:

- ★ 按“Set”键进入设置页面,如图 3-3 所示。
- ★ 按“▲”键选择“波特率”菜单,当“波特率”菜单高亮时,按“Set”键对波特率进行设置。
- ★ 按“▲”或“▼”键,波特率可选 2400、4800、9600、19200、38400、57600 和 115200 等七个选项。按“Set”键对波特率设置进行确认。
- ★ 按“▼”键选择“退出”,“退出”菜单高亮时按“Set”键确认退出。

注:如不做更改,则默认波特率为 9600。波特率修改后即写入控制器内存储器,直到下次重新修改,否则不会更改。

(3) 控制器 ID 号设置

设置控制器 ID 号的操作步骤为:

- ★ 按“Set”键进入设置页面,如图 3-3 所示。
- ★ 按“▲”键选择“ID”菜单,当“ID”菜单高亮时,按“Set”键对控制器 ID 号进行设置。
- ★ 按“▲”或“▼”键,对 ID 值进行设定,再按“Set”键对 ID 进行确认。
- ★ 按“▼”键选择“退出”,“退出”菜单高亮时按“Set”键确认退出。

注:如不做修改,则默认 ID 为 16。在多台分子泵同时工作时,上位机可通过查询控制器 ID 号区分不同泵。控制器 ID 号修改后即存入控制器内存储器中,直到下次修改才会改变。

(4) 分子泵转速设置

设置分子泵转速的操作步骤为:

- ★ 按“Set”键进入设置页面,如图 3-3 所示。
- ★ 按“▲”键选择“转速”菜单,当“转速”菜单高亮时,按“Set”键对目标转速进行设置。
- ★ 按“▲”或“▼”键,对目标转速进行设定,再按“Set”键确认转速。
- ★ 按“▼”键选择“退出”,“退出”菜单高亮时按“Set”键确认退出。

注:分子泵的转速可在半速至额定转速范围内根据需要进行调整,但不能超过额定转速(CXF-250/2300 泵额定转速为 450Hz, CXF-200/1400 泵额定转速为 500Hz)。目标转速只在本次设定有效,当重启控制器总电源后目标转速恢复为额定转速。

(5) 分子泵加热温度设置

设置分子泵加热温度的操作步骤为:

- ★ 按“Set”键进入设置页面,如图 3-3 所示。
- ★ 按“▲”键选择“加热”菜单,当“加热”菜单高亮时,按“Set”键对加热温度进行设置。
- ★ 按“▲”或“▼”键,对加热温度进行设定,再按“Set”键确认加热设置。
- ★ 按“▼”键选择“退出”,“退出”菜单高亮时按“Set”键确认退出。

注:加热功能是在分子泵需自加热时设置加热温度,未配置此项功能时无需设置。

3.1.2 运行状态显示

按控制器前面板上的“起/停”键，磁悬浮分子泵将开始启动，“运行”灯亮。到达额定转速后显示如下。



图 3-4 面板第一页示意图

按“▼”键进入面板第二页，显示上、下端轴心径向和轴向位置偏差量，数值范围是0—99，数值前可显示“+”、“-”符号，表示转子偏移的方向。右下角出现“64”时，表示此时转子的悬浮状态好。



图 3-5 面板第二页示意图

按“▼”键进入面板第三页，显示电机温度、泵体温度和加热温度。



图 3-6 面板第三页示意图

按“▼”键进入面板第四页，显示分子泵运行的总时间、泵出现故障时的代码。



图 3-7 面板第四页示意图

当分子泵出现故障时，蜂鸣器会持续发出报警声，按“▼”键可以关闭蜂鸣器的报警声，用户可以根据显示屏上显示的故障代码查阅故障代码表，获知不同故障的不同处理方法。

表 3-1 磁悬浮分子泵常见故障代码及处理方法

故障码	检测内容	处理措施	保护动作
1	霍尔信号错误	联系厂家维修	停机、报警（电机停止驱动）
2	分子泵泵体过热	检查冷却水供给是否正常，系统是否漏气	
4	电机定子过热	联系厂家维修	
8	磁轴承检测不到霍尔信号		
10	电机板到显示板通讯错误		
20	DSP 板到电机板通讯错误	重新上电自检，尝试几次后仍不成功则联系厂家维修	
40	磁轴承起浮状态不正常		
80	电机过载	停机重启，检查系统是否漏气	停机、报警（电机发电维持转子悬浮）
200	控制器过流保护	停机重启，检查系统是否漏气	
300	欠压或者停电	电网稳定后再重启	

3.2 控制器对外通讯接口

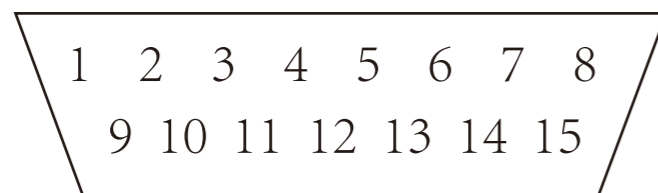


图 3-8 磁悬浮分子泵控制器通讯接头管脚定义图

磁悬浮分子泵控制器目前有两种控制方式，即外控方式和 485 通讯（RTU 格式）。485 通讯默认通讯频率是 9600，该频率可以在显示面板上通过“Set”键修改。外控方式和 485 通讯共用 15 针接头，其中外控方式使用接头的 1,2,3,4,5,8 针，485 通讯使用接头的 14 和 15 针，具体定义如下：

表 3-2 通讯接头定义表

针脚	定义
1、2	正常信号，继电器输出，转速达到额定转速时常开触点闭合
3、4	故障信号，继电器输出，分子泵或控制器出现故障时常开触点闭合
5	信号地
8	外部控制启动、停止，与地闭合为启动，打开为停止。外界控制信号为开关量或 TTL 电平
14	485B-
15	485A+



图 3-9 通讯接口位置示意图

3.3 分子泵的启动与停机

3.3.1 启动

- (1) 打开控制器后面板上的电源开关，控制面板显示数据正常。如图 3-2 所示（电压值可能有所不同）。
- (2) 打开前级泵，真空腔体内压强小于 5Pa 后，按“起/停”键启动分子泵电机，“运行”灯亮，分子泵加速至额定转速。

3.3.2 停机

- (1) 按“起/停”键电机停止驱动，“运行”灯灭，分子泵开始降速。
- (2) 分子泵转速降到 0Hz 后，关闭控制器总电源。
- (3) 关闭前级泵。
- (4) 关闭冷却水。

4 运行故障分析

4.1 故障灯亮

(1) 打开控制器电源时，“故障”灯亮并发出报警声，应先关闭电源后重新开。如果重启电源多次仍排除不了故障，按控制器面板上的“▼”键到最后一页查看显示的故障码，将故障码记下后告知生产厂家。

(2) 分子泵运行过程中“故障”灯亮并发出报警声，按控制器面板上的“▼”键到最后一页查看显示的故障码，将故障码记下后告知生产厂家。切记泵在运行时发生故障的情况下，不可关闭控制器电源。



图 4-1 故障码示意图

4.2 注意灯亮

(1) 打开控制器电源时，“注意”灯亮，检查冷却水是否正常，按控制器面板上的“▼”键到第三页查看电机与泵体的温度是否过高（电机温度 >85℃，泵体温度 >60℃ 时报警），冷却水通上情况下，待电机与泵体温度降低后重启电源即可。

(2) 分子泵在运行过程中“注意”灯亮，泵会自动降速停止运行，应检查冷却水是否通上，并查看电机与泵体温度。

(3) 如果“注意”灯亮，冷却水正常，重启电源多次控制器“注意”灯仍亮，应联系生产厂家。



图 4-2 温度示意图



警告

在分子泵运行过程中，控制器出现故障灯亮或者注意灯亮时，禁止关闭电源，须在分子泵自行降速到 0Hz 后才可关电源。

4.3 启动后达不到转速或自动降速

(1) 分子泵启动 15 分钟后速度仍达不到额定转速，可能为泵的负载过大，应检查前级泵是否正常工作或前级管道、前级密封、真空腔与分子泵本身是否漏气。

(2) 泵运行过程中，“运行”灯亮，但出现电流为零同时转速下降，此时按“起/停”键，“运行”灯熄灭后，再按“起/停”键重新升速，此时“运行”灯亮，看转速是否上升到额定转速。如果没有，应检查真空腔或泵是否漏气。如果此现象反复出现，关机并联系生产厂家。

4.4 泵运行时产生较大的振动和噪声

分子泵在运行时激烈振动并发出很大噪声时，应查看控制器上故障灯是否亮以及故障代码是多少。记住故障代码后，此时只需按“起/停”键关闭运行，等待泵自行停机，切勿拔掉电源插头。关机后请联系生产厂家。



警告

在分子泵运行过程中，转子悬浮状态失稳并跌落到保护轴承上时，禁止关闭控制器电源或者拔掉电缆等操作，此时分子泵会自动停机，须在分子泵自行降速到 0Hz 后才可关闭控制器后面板的主电源开关。

4.5 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。

5 安全使用规范

- (1) 正常运行时，禁止对泵进行碰撞、敲击等。避免泵在高速运转时突然暴露大气。
- (2) 泵在运行过程中，如果遇到电网断电，此时不需要对泵进行任何操作，泵会保持悬浮状态并自行降速（控制器自带发电功能）。当降到 80Hz 左右，转子自动跌落到保护轴承上，此时会出现小的撞击声（正常现象），待泵完全停机后，恢复供电并重新启动即可。
- (3) 控制器通电前，必须确认电源插座地线接地良好（三相电源的地线端口不能接零线，只能接地），并且输入电源电压为 220V。
- (4) 勿将螺丝刀、螺丝等金属物掉入控制器内，不要堵塞控制器的散热孔。
- (5) 勿将控制器安装在阳光照射的地方，严禁将控制器安装在有易燃易爆气体的场所，否则可能引起爆炸。
- (6) 非分子泵生产厂家合格的专业维修人员，切勿对控制器进行安装、配线及操作、维护等。
- (7) 实施配线或维护前，务必先关闭电源。
- (8) 在磁悬浮分子泵停止转动以后，才可以关闭电源。
- (9) 控制器前面板上的“起/停”键，不能切断电源，因此不能作为安全键使用，只有控制器后面板上的电源开关关闭才能切断电源。
- (10) 切断电源后的短时间（10 分钟）内或直流母线电压高于 36V 时，不要进行维修操作，切勿触摸内部电路及器件。