

ZDF-1A/ZDF-1B

数显式复合真空计

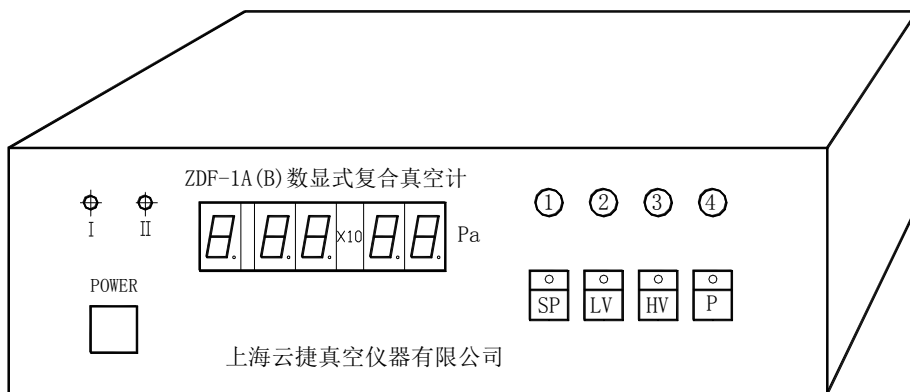
使用说明书

(模拟线性输出+继电器触点输出+通讯输出)

(适用于 DCS、PLC、计算机集群数据采集)

测量范围: 1.0×10^5 — 1.0×10^{-6} Pa (ZDF-1A 型)

1.0×10^5 — 1.0×10^{-4} Pa (ZDF-1B 型)



上海云捷真空仪器有限公司

技术支持: (021) 62315744、13916869915 , 公司网址: www.shyjac.com

ZDF-1A (1B) 数显式复合真空计

使用说明书

上海云捷真空仪器有限公司

一、特点及用途:

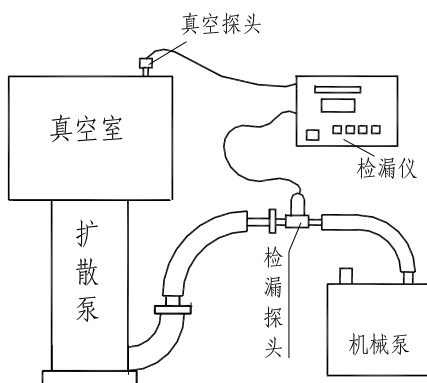
本仪器是内含微处理器的高性能真空测量仪器, 是专为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ (ZDF-1A 型) 或 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ (ZDF-1B 型) 范围真空自动测量控制而设计的, 有电阻规、电离规、热偶规三个测量通道(其中热偶规测量通道根据用户选购时定制)。有锁定自动、手选自动、手动三种操作模式; 从低真空电阻规测量首次转到高真空电离规测量有 0-99 分钟可设延迟; 机内参数有 softlock 密码锁保护; 最新 16 位高速 AD 转换电路; 仪器具有可靠的抗冲击线路自保护功能, 可广泛用于真空镀膜、电子束焊、热处理、冶金、化工、半导体、激光及电工行业。

二、技术条件:

型号	ZDF(设置密码 15), 按键式设置
测量范围	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ (ZDF-1A) $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ (ZDF-1B)
控制范围	同上(带掉电数据保护)
测量路数	2 路(电阻规/电离规)
测量模式	有锁定自动、手选自动、手动三种模式
控制点数	4 路独立继电器, 每路可独立设置上下限, 触点 1A/220VAC
电阻规转电离规测量延迟	电阻规首次转到电离规测量时可设定延时, 延时可设范围 0-99 分钟。
数字量输出(选件)	标准 MODBUS ASC/波特率 9600bps
模拟量输出(选件) 对数线性输出	0—5V, 输出公式 $P=10^{(U-2.8)/0.4}$ 或者 $U=2.8+0.4 \cdot \log_{10} P$
显示方式	6 位数码管(其中 1 位小数数码管指示测量通道号)
工作电源	220VAC, 允许 72 小时不间断工作
外形尺寸	96 高*360 宽*200 深(mm) 标准 KBA 上架金属机箱
安装开孔尺寸	99 高*320 宽(mm)
净重	3kg
规管连接方式	KF16 卡箍式, 或者 16mm 外直径直插式, 标配玻璃电离规
业务支持	021-62315744、13916869915 邮箱 13916869915@126.com

三、使用方法:

- 1、安装规管：将规管用真空连接的方法接入真空系统（玻璃电离规必须先切割开口），并将规管用规管线同仪表相连。建议电阻规和电离规并接入主真空腔，热偶规（用户选购的话）接入前级真空管路。
- 2、当系统中确认为大气压（未开真空泵）时，按“电阻 2”键，用螺丝刀调面板上 2 孔电阻规满度电位器，使 2 通道电阻规显示为 $9.0E4-1.0E5Pa$ ；【当连好热偶规（新规管）的情况下（此为用户选购件），按“热偶 1”键二次，使显示 0 通道热偶规电流，用螺丝刀调面板上 1 孔热偶规电流电位器，使显示为 $30.5mA$ ；】电离规参数不用调节。
- 3、开启真空设备的抽气泵即能测量出真空度的变化， $1.0E5-1.0E-1Pa$ 。
- 4、若真空设备有漏气，可选购我单位廉价 LJD-4000 真空检漏仪对设备快速检漏。将检漏传感器按图示接在真空设备上，开启真空泵抽气，用 R22 氟利昂气体对焊缝喷吹，有报警声的就是漏点。



四、真空计测量功能操作表（仪表按键采用“所按即所得”方式操作）:

真空计测量按键功能操作表			
(面板上自动、热偶 1、电阻 2、电离 3 四个键)			
序号	按键	显示状态	说明
		上电后显示 2 号通道电阻规测量值	小数码管 2 是电阻规测量数据,3 是电离规测量数据. 自动灯 AUTO 亮是电阻规和电离规自动转换状态。
1、	电阻 2	小数码管显示 2---电阻规真空测量可测量 $1.0E5-1.0E-1Pa$	未抽真空时可用螺丝刀调前面板 2 孔电位器使显示 $1.0E5Pa$ 大气压值。
2	电离 3	小数码管显示 3---电离规真空测量可测量 $8.0E0-1.0E-6Pa$ (ZDF-1A 型)可测量 $2.6E0-1.0E-4Pa$ (ZDF-1B 型)	须在 $1.0E-1Pa$ 以上真空才能用此功能,否则显示的是假真空值,甚至使电离规灯丝瞬间烧毁。
3	自动	自动灯 AUTO 亮 (关闭此功能只要再按自动键,此时自动灯 AUTO 灭) 注:可按仪表功能设置将此自动设置	仪表根据测量值自动切换 2 电阻规或 3 电离规 AUTO 灯亮时按电阻 2 或电离 3 按键将不理睬。

		为锁定自动，参看下节。	
4	热偶 1	小数码管显示 1---热偶规真空测量	选购件,标准用户无需此功能
5	热偶 1	小数码管显示 0---热偶规电流测量	选购件,标准用户无需此功能

真空系统放气时请先切换到电阻规测量或直接关闭仪表电源以保护电离规（若仪表处于锁定自动状态时，可将用户自动控制设备上控制放气继电器的一付触点串入本真空计的 220V 供电电源回路中，放气时该继电器的触点自动切断真空计电源；放气完毕真空泵再启动时，该继电器触点吸合，真空计又恢复工作。

五、真空计功能设置按键操作表：

真空计按键功能操作表			
(面板上 SET、△、▽、DEG 四个键)			
序号	按键	显示状态	用户操作(注：按 DEG 回车键后，输入的数据将得到保存)
1、	按住 SET, 5 秒再放开	数显窗显 LOC□□，密码方格闪动	进入参数设置状态,用△和▽键输入密码 15(若密码不正确则只能查看)
2、	DEG	Un1, Torr、Pa、mbar 单位制灯闪动	本仪器只有 Pa 单位,本条无需改动
3、	DEG	L 和 J1 灯亮，数显窗数字闪动	用△和▽键输入 J1 继电器下限值
4、	DEG	H 和 J1 灯亮，数显窗数字闪动	用△和▽键输入 J1 继电器上限值
5、	DEG	L 和 J2 灯亮，数显窗数字闪动	用△和▽键输入 J2 继电器下限值
6、	DEG	H 和 J2 灯亮，数显窗数字闪动	用△和▽键输入 J2 继电器上限值
			依次可输入 J3 和 J4 继电器的上限和下限值
7、	DEG	数显窗显 cod□□，通讯地址码闪动	用△和▽键输入所需 RS485 通讯地址码
8、	DEG	数显窗显 Au □□□，低真空电阻规和高真空电离规”锁定自动”开 on 或关 off 闪动	用△和▽键输入自动转换开:on 或自动转换关:off (on 时:键盘封锁,电阻规和电离规锁定自动转换 Off 时:键盘开放,可随时按:自动/电阻/电离键)
9	DEG	数显窗显 dE□□，首次电阻规和电离规自动转换延迟分钟数闪动	用△和▽键输入 0(本条必须输入为 0,否则仪器上电后首次电阻规和电离规自动转换有相应分钟数延迟)
10、	DEG	数显窗恢复显示真空计测量数据	

双击▲和▼键可加速上升或下降，**设置操作注意：**1)、仪表在设置态若超过 30 秒不操作键，则 30 秒后仪表自动恢复测量态。2)、继电器上限设定值必须 \geq 下限设定值。

六、输出控制继电器使用注意点：

1) 输出控制继电器理论上可以接 AC220V/3A 阻性负载或 AC220V/1A 感性负载，但建议用户用中间继电器过渡，这样的好处是万一发生故障只烧中间继电器保护了真空计内继电器的安全（注意：继电器每组输出触点上灭弧电容,当接交流负载时可能会有几毫安的漏电流,但接直流负载时不会有影

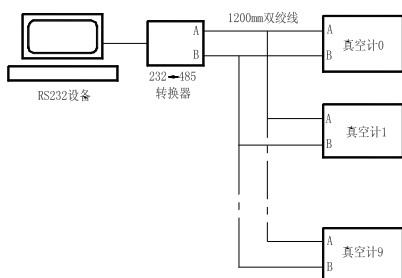
响)。

2)、每路输出继电器的上限设定必须 \geq 下限设定,当上限设定大于下限设定时,控制输出有一个回差,即当测量值低于继电器下限设定时,继电器得电,常开触点接通,常闭触点断开,面板上相应继电器灯(J灯)点亮;当测量值大于继电器上限设定时,该继电器失电,常开触点断开,常闭触点接通,面板上相应继电器灯(J灯)灭(例:某旋片真空泵节电运行:将该泵通过中间继电器接入本仪表J1继电器常闭回路中,该J1的H(上限)设为50Pa,J1的L(下限)设为10Pa,则当真空泵上电从大气开始抽气到达10Pa后,泵自动停止工作,当系统内真空缓慢泄漏至50Pa时真空泵又自动开始抽气),这在控制工程中是非常有用的,可以防止在动作点附近频繁开关电器;当上限设定=下限设定时,控制输出没有回差,可以用作控制工程的精确控制。本仪器软件设计上考虑了用户设置时可能发生的粗心,当上限设定 $<$ 下限设定时,软件自动纠错,强制使上限设定=下限设定)。

8、当不熟悉仪表的人误操作本仪表时,本仪表设置密码锁(soft Locker),仪表只能让使用者查看功能设置而不能修改参数,这样可保证自动控制的安全。本仪表的设置参数均有E²ROM闪存保存,数据存贮非常可靠。

9、本仪表若误进入设置功能而不知如何退出时可不断单击DEG键退出到测量态,也可不操作任何键,30秒后即自动恢复到测量态。

七、 仪表和上位机(计算机)的通信:



modbus asc 通讯 (ASC 用户必读):

1、仪表和上位机(计算机)的通信(技术支持:021-62315744、13916869915):

(1). 通信协议 (规定真空计必须是幂次方显示才能通讯正确):

1. 发送命令：

命令：% (Addr) S <CR> 共 4 字节。

2. 响应：> (Addr 单字节) = (data 共 6 字节) (Unit 共 4 字节) (CHK 单字节十六进制) <CR> 共 15 字节。

3. 出错响应：? (Addr) <CR> 共 3 字节。

4. %: 25h, 命令同步码。

5. S: 53h, 命令查指定设备真空值。

6. >: 3eh, 响应同步码。

7. =: 3dh, 指定设备真空值等于。

8. Addr: 30h-39h, 共可选择 10 个设备。

9. Data: 真空值高位+2eh(小数点)+ 真空值低位+45h(E)+2bh/2dh(+/-指数符号)+ 真空指数。

10. Unit: 依次表示 Torr、Pa、mbar 三种单位, Pa 后面跟 2 个空格(20h)

11. CHK:为校验和是前 13 个字节累加和的低字节。

12. <CR>: 0dh(回车)。

13. ?: 3fh, 出错响应说明响应同步码和设备号接收正确, 但 S 或<CR>接收错误。

13. 波特率：9600bps

14. 位数： 8

十五、 奇偶校：无

十六、 格式： ASCII 码

十七、 方式：半双工

十八、 接口： RS485

十九、 举例：通讯时电脑收到真空计发出的 15 位数据：3E 30 31 31 2E 37 45 2B 32 50 61 20 20 C9 0D,此

15 位数据可解读为：响应 0#真空计 真空计中 1#通道采样数据 1.7 E + 2 P a 空格 空格 校验和 回车；

此时真空计上读数为 1.7E2Pa。

(2). 通信测试方法(可电询 021 - 62315744、13916869915) :

1. 打开 modbus asc 通讯通用测试程序“ 串口调试助手 SComAssisant V2.2” (联系云捷索取)
2. 界面中, 正确选择所用串口和 9600 波特率、校验位 NONE、数据位 8、停止位 1, 下面勾选十六进制发送和自动发送。
3. 在“ 发送内容” 的文本框中键入: 2530530d (十六进制), 上方“ 接收回显” 文本框中就收到 0 号电阻真空计每秒 1 帧的连续信息。
4. 在“ 发送内容” 的文本框中键入: 2531530d (十六进制), 在上方“ 接收回显” 文本框中就收到 1 号电阻真空计每秒 1 帧的连续信息。
5. 其他以次类推, 最多可选择 10 个真空计。
6. 单击“ 自动发送” 按钮, 在“ 接收回显” 文本框中就收到每秒 1 帧的连续信息。
7. 单击“ 清除” 按钮, 就清除了“ 接收回显” 文本框中的内容。

本仪表 RS485 串行口输出, 双绞线最大距离传输 1200 米, 可多机并联 (每台真空计用户须设置不同的 cod) 经 RS485——RS232 转换器(我方选用捷瑞电讯 MODEL-2102 转换器)插入笔记本电脑或台式电脑的 RS232 串行口上, 即可将真空计的测量数据传送到电脑上显示, 贮存、打印。

单击——即按动键一次

双击——即快速按动二次 (要有一定速度)

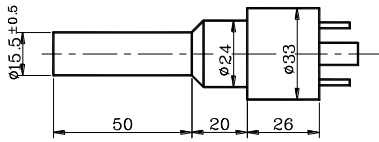
(双击▲或▼有加速上升或加速下降设定数据的功效, 停止必须单击旁边的▼或▲)。

本仪表 RS485 串行口输出, 双绞线最大距离传输 1200 米, 可多机(最多十台)并联 (每台真空计用户须设置不同的 cod) 经 RS485——RS232 转换器(我方选用捷瑞电讯 MODEL-2102 转换器)插入笔记本电脑或台式电脑的 RS232 串行口上, 即可将真空计的测量数据传送到电脑上显示, 贮存、打印。本仪表附有演示光盘。

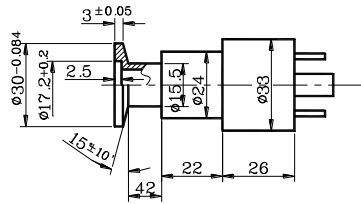
八、规管外型图:

低真空电阻规有 ZJ-52 直插式和 ZJ-52K (KF16) 快卸式二种形式供用户选择:

1. 电阻规管 (ZJ-52) 外形图



2. 电阻规管 (ZJ-52K) 外形图



ZJ-52 电阻规是直插式规管，可插入橡皮管（内径 12mm 的真空橡皮管）或金属真空规管接头组件；ZJ-52K 电阻规是快卸式金属规，可用 KF16 接口快速连接卡箍（带中心 O 型橡胶密封圈）连接，二种连接件的加工图纸可致电上海云捷真空仪器有限公司 021-62315744、62317134、13916869915 索取。

九、后面板输出脚号：

A、4 路继电器输出按后面板接线印刷符号连接。

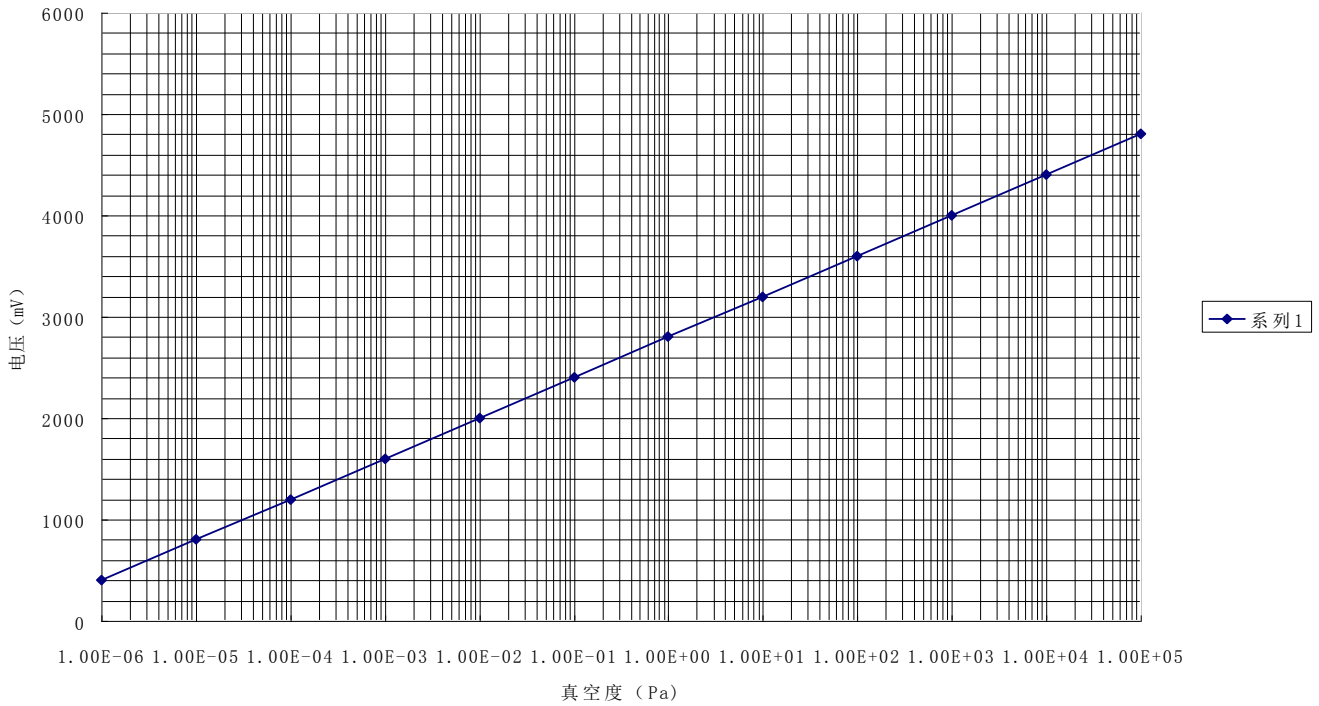
B、0-5V 或 RS485 串行通讯信号输出（DSUB-9 孔插座）：

- 1-----
- 2-----
- 3-----
- 4-----
- 5----- 0—5V 测量信号线形电压输出 (0.4V/量级)
- 6-----RS485 串行异步半双工通信输出 B 端
- 7-----RS485 串行异步半双工通信输出 A 端
- 8-----测量信号输出地回路
- 9-----

十、信号输出对数线性电压表(真空度每个数量级对应 0.4V 对数线性电压输出):

换算公式： $U=2.8+0.4*\log_{10}P$ 或： $P=10^{(U-2.8)/0.4}$ (其中 U 的单位是 V；P 的单位是 Pa)

ZDF真空计真空度-电压输出曲线



十一、仪器规管电缆:

规管电缆接头连接处是故障多发之处，各电缆接法如下:

热偶规缆 (ZJ-54D 规缆):

CX16Z4FG 航空插 瓷八脚

- 1 ————— 7 加热丝
- 2 ————— 5 热偶丝 (+)
- 3 ————— 2 加热丝
- 4 ————— 4 热偶丝 (-)

电阻规缆(ZJ-52 规缆)

CX16Z7FG 航空插 瓷八脚

- 1 ————— 4
- 2 ————— 6
- 3 ————— 3 (屏蔽层在此连接)
- 4 ————— 2

电离规缆 (ZJ-2 或 ZJ-27B 规缆) (配用 ZDF-1A 型)

CX16Z4FM 航空插	瓷八脚		(或鳄鱼夹)
1	—————	7 灯丝	黑夹
2	—————	4 栅极 (除气用)	红夹
3	—————	2 灯丝	黑夹
4	—————	5 栅极	红夹

电离规缆 (ZJ-10 规缆) (配用 ZDF-1B 型)

CX16Z4FM 航空插	瓷八脚	
1	—————	4 灯丝
3	—————	5 灯丝
4	—————	2 栅极

Q9-5 高频插 ————— 7 收集极

十二、仪器成套性 (真空配件如卡箍、短节、不锈钢波纹管等请致电我公司另行购买)

ZDF-1A (或 ZDF-1B) 数显式复合真空计	一台
ZJ-52 (或 ZJ-52K) 电阻规	一支
ZJ-27 (或 ZJ-10) 电离规	一支
ZJ-54D 热偶规 (用户选购件)	一支
3 米电离规电缆	一套
3 米 ZJ-52 电阻规电缆	一根
3 米 ZJ-54D 热偶规电缆 (用户选购件)	一根
1.5 米电源电缆	一根
使用说明书、合格证	一份

十三、故障检测及维修

1. 本仪表电阻规满度一次调好后随着仪表使用期的增长, 满度值会下降, 用户可以不用经常调整, 不会影响 3000Pa 以下真空度的测量的准确性

2.在“锁定自动”或“手选自动”状态，真空设备中实际真空已很高，但仪表无法从电阻规转到电离规测量：此是电阻规本底过高造成的，用户可在确认真空度已达 0.1Pa 的情况下,用螺丝刀调后面板“电阻规调零”电位器，使调到 1.0E-1Pa,反时针调小,顺时针调大。

3.手动状态无法点亮电离规：有二种原因：1、不在电离规测量范围内。2、电离规断丝。

4.电离规测出的真空度很高，而据经验判断真空度并不高，此原因是在低真空情况下点亮了电离规，而此时不是电离规测量区域，气体无法电离而显示高真空读数。

4.测量时数字显示上下乱跳可能是真空设备有漏气或扩散泵性能不良导致油间隙性爆爆拂引起真空度瞬间波动。

5.抽气时间增加而真空读数反方向变动，一般是已到该泵的极限真空（或该泵用油品质不佳，泵芯旋转摩擦后温度上升使油液化粘度下降，导致泵腔真空密封性能不良）

6.仪表一般不易损坏，有故障大都是规管有问题，请更换规管。本机免费保修一年（规管是易损件不属保修范围），保修期后有偿服务。

若急需修理，请电话 021-62315744、13916869915 联系后再用门对门快运方式如快递公司、中铁快

运或邮政快件寄回。

十四、仪表功能的拓展：

大气压—0.05Pa 低真空测量请选本单位产指针或数显电阻真空计（皮拉尼真空计）

大气压— 10^{-6} Pa 高真空测量请选本单位产指针或数显复合真空计

真空检漏请选本单位产 LJD-4000 廉价真空检漏仪

真空度-时间坐标曲线的采集及记录软件请选本单位“真空数据采集软件”

真空规管及快速连接卡箍、不锈钢短节、不锈钢波纹连接管的购买、自动控制、串行通信等仪表功能的拓展请致电本公司。

***上海云捷真空仪器有限公司是国家真空仪表定点生产单位。前上海市真空学会挂靠单位附设有机械部真空仪器检测分中心。建有全套进口仪器的重点实验室，对外承接各类仪器检测及维修，专业制造测量大气至高真空的各类指针及微机化数显真空测量仪器、微电脑真空检漏仪、冷媒检漏仪、SF6 气体检漏仪、漏率标准器，可代办各类仪器及配件的邮购。**

制造单位：上海云捷真空仪器有限公司

公司地址：上海市长寿路 748 弄 1 号楼 2003 号 邮编:200060

电话/传真:021-62315744、13916869915

网址：www.shyvac.com