

编号: D1A/E002-2010 [F1]

附页:

JGP系列之⑥/⑧

10页

带保护装置的 FZh—2B 型复合真空计
1. 安装使用仪器前, 请详细阅读使用说明书。
2. 确保联接无误后, 建议应将 Y₁ 热偶管与电离管接在同一系统中, 保护装置方可起作用, 否则无效。(Y₁ 不能控制电离灯丝开启, 只有 Y₁ 才能控制灯丝开关)
3. 将波段开关置于 Y₁ 测量挡位上, 当系统真空度在 0.5Pa 左右

FZh— $\frac{2B}{2BK}$ 型

复合真空计

使用说明书

北京兴华真空仪表厂
(原北京真空仪表厂)

附页:

带保护装置的 FZH — 2B 型复合真空计附加使用说明:

1. 安装使用仪器前, 请仔细阅读使用说明书。
2. 确保联接无误后, 建议您将 V_1 热偶管与电离管接在同一系统中, 保护装置方可起作用, 否则无效。(V_1 不能控制电离灯丝开启, 只有 V_2)
3. 将波段开关置于 V_1 测量档位上, 当系统真空度在 0.5Pa 左右时, 灯丝才能开启, 否则灯丝开关不起作用。
4. 在接通灯丝时, 有可能出现闪烁现象, 属正常情况。
5. 使用时, 请勿将波段开关置于空档位置上, 确保 V_2 接上热偶管。
6. 在使用中, 监测 V_1 时, 电离被切断, 当返回 V_2 测量时, 只有热偶表指针指示到设定点时, 重新开启灯丝开关, 方可进行电离测量。

目 录

一、仪器的用途及使用范围

二、技术性能和规范

三、仪器的线路和结构说明

1. 工作原理

2. 仪器线路说明

3. 电表的分度

4. 仪器的结构

四、使用方法和规则

1. 工作准备

2. 使用方法

五、仪器的维护、保养、运输

六、成套一览表

附录： FZH — 2B、2BK 型复合真空计外形图

注： FZH — 2B 为台式、FZH — 2BK 为开关板式。

一、仪器的用途及使用范围:

FZH — 2B 型复合真空计采用比较成熟的集成电路线路。系电离计和热偶计复合而成,它适用于实验室、生产车间测量低真空和高真空压强,仪器使用环境条件: 温度 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$

相对湿度 80%以下

气压 $1 \times 10^5 \text{ Pa} \pm 4 \times 10^3 \text{ Pa}$

二、技术性能和规范:

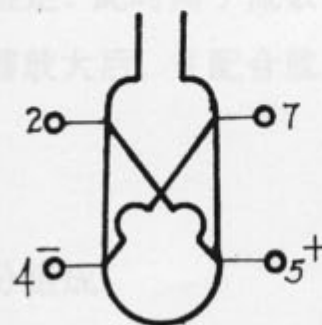
1. 测量范围: $1 \times 10^1 \sim 1 \times 10^{-1} \text{ Pa}$
 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$
2. 电源: $\sim 220\text{V} \quad 50\text{Hz}$
3. 热偶规管加热电流调节范围不窄于 $95 \sim 150 \text{ mA}$
4. 电源供电电压 220V 变化 $\pm 10\%$ 及
220V 一小时后, 加热电流变化不超过 $\pm 1\%$
5. 当压强由 $1.3 \times 10 \sim 1 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ 时变化时
加热电流变化(供电维持 220V) 不超过 $\pm 1\%$
6. 电源供电电压 $220\text{V} \pm 10\%$ 及 220V 一小时
后, 电离规管发射电流 5mA 变化不超过 $\pm 1\%$
7. 当压强由 $1 \times 10^{-1} \sim 1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ 时, 发射
电流 5mA 变化(供电维持 220V) 不超过 $\pm 1\%$
8. 电源供电电压 220V 变化 $\pm 10\%$ 及 220V 一小
时后, 直流放大器零点漂移不超过 $\pm 0.5\%$
9. 离子流放大器本底电流(压力最低档满度值)
不大于 $\pm 0.5\%$
10. 仪器外形尺寸 $400 \times 380 \times 140$
11. 仪器重量 7.5kg

三、仪器的线路和结构说明

1. 工作原理

(1) 热偶计

热偶规管系由加热丝和热电偶组成(图一)。热电偶的热电势由热丝的温度决定。将热偶规管与真空系统相连,若加热丝电流保持恒定,则热电偶的热电势和周围气体有关。加热丝的温度变化由周围气体的导热率决定,当压强降低时,气体的分子密度变小,故气体的导热率低,造成加热丝的温度升高,因此热电势将随之增高。如果已知热电势和压强的关系则可直接读出压强值。

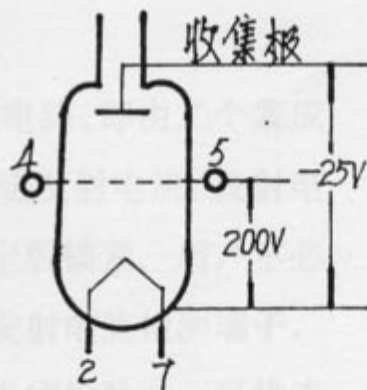


(图一)

(2) 电离计

利用三极管中加热阴极发射电流引起的气体电离现象,所产生的离子流用直流放大器加以放大,由电流表测量。若电离规管的阴极发射电流恒定不变,则离子流的大小与气体压强成正比。

电离规管是一支三极电子管,其收集极对于灯丝为负电压 25V,而栅极对灯丝具有正电压 200V(图二),测量时规管与被测系统相连接,加热阴极发射电子,电子向加速极运动时与规管内的气体分子相碰撞并产生电离。



(图二)

正离子流(由小电流直流放大器测定)被收集极收集,在测量范围内离子流与压强呈线性关系。

$$I + / I_e = SP$$

式中: $I +$ —— 离子流(A)
 I_e —— 阴极发射电流(A)
 S —— 规管灵敏度(1/Pa)
 P —— 压强(Pa)

在实际工作中, $I_e = 5 \text{ mA}$, $S = 15.4 \times 10^{-2} / \text{Pa}$

若 $I_+ = 10^{-7} \text{ (A)}$ 时

则有 $P = I_+ / S \cdot I_e = 1.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$

借助于稳流和稳压装置, 使发射电流和栅压恒定。此时离子流数将和气体在规管内的压强成正比, 离子流经放大器放大后, 并配合放大器的量程转换即可得到压强值。

2. 仪器线路说明

FZH — 2B 型复合真空计的线路由下列几部分组成。

(1) 稳发射电路

为了稳定地测量压强, 必须保证发射电流的稳定, 因工作中有许多因素可导致发射电流的变化, 如电源电压的波动, 阴极发射能力的变化, 被测气体的变化等, 因此, 本仪器有一部分线路是用来稳发射的。

它是一个由双向可控硅构成的规管灯丝供电电路, 即由二个集成运放器和阻容元件构成的积分调节器来控制 and 稳定发射电流。发射电流 5 mA 由机内印刷底板右下角的电位器 $RP1$ 调定后锁紧。用户不必调整。后面板上的“+”红、“-”黑接线柱是发射电流检测端子, 正常使用时由连接片短接。用户一般不动用。如必须检验时, 可将连接片拆下, 串入 0.5 级 10 mA 以上电流表或 3 位半数字表即可检测发射电流。检测完必须将连接片重新连接上紧后方可开启仪器。

(2) 热偶稳压稳流电路

它由 VC2 桥式整流, 又经硅集成稳压器 7805 稳压, 输出端接到规管的加热丝, 而使输出电压、电流稳定在一定值, 同时稳定以后

的电压经串联基础电阻、然后再加到加热丝上，因此加热器本身阻值等变化对整流稳压器的全部负载影响就小，因此当真空度在热偶计全部测量范围的改变时，它充分地保证了热偶加热丝的稳定度。

加热电流的调节是由位器 RP4 来调节。

(3)离子流放大器

用直流放大器来测量电离规管的离子流，并通过倍加器开关来变换不同档位的输入电阻的接入，其放大器是用低零漂的集成电路构成直流放大器，输出—1V 电压通过电位器 RP3 和电阻 R30 接电表。

电表的满度校准是通过调节机内印刷板上电位器 RP3 来实现的，出厂时已调定锁紧，用户不可调动。

3. 电表的分度。

(1)热偶电表共三行刻度，第一行为 100 分度基准刻度，第二行的刻度为 Pa，第三行为电流(mA)刻度，表示加热电流值为 70mA ~ 150mA。

(2)电离电表的分度

其电表刻度为 0 ~ 10，在测量真空度时电表读数应与倍加器所示档位相乘。例如：倍加器开关放在 10^{-4} 档，电表指示为 10 时，此时真空读数应为： $10 \times 10^{-4}(\text{Pa}) = 1 \times 10^{-3}(\text{Pa})$

4. 仪器的结构(参见外形图)

本仪器采用铝型材组合式机箱，箱后面有四个塑料垫脚，上有螺钉用来紧固机箱结构。旋下螺钉就可以打开上下左右盖板，维修方便。

面板上装有电表、调节旋钮和开关等。左边电表是热偶计用电

表，右边的是电离计用电表。

后盖板有电源插座及热偶规管 V_1 和 V_2 插座，及电离规管插座，还有二个电位器、一个电离部分的记录输出高频插座(可输出 $0 \sim 5V$ 模拟信号)。

后盖板上的“+”红“-”黑接线端子是发射电流检测端子，正常使用需用连接片短路，一般情况下用户不必动用。

四、使用方法和规则

1. 工作准备

(1) 仪器正常工作的检查:

电离计工作的检查可用仪器测量未开封的电离规管的真空度进行检查。

(2) 热偶规管加热电流的标定:

热偶规管在未开封前已抽至真空度为 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Pa，将热偶规管与仪器联结，使管座垂直向上(口向下)，接通电源开关(S_1)将转换开关(S_5)放在“测量”位置，调节“电流调节”，使电表满偏，持续3分钟，将开关(S_5)放在“加热位置”上，从电表第三行刻度中读取加热电流值，反复测定三次，此电流值即为热偶规管工作时的加热电流值，标在管座上。

(3) 将热偶规管、电离规管开封，严密地封接在准备测量压强的系统上，当压强为

$1.3 \times 10^1 \sim 10^1$ Pa，使用热电偶进行测量；当压强低于 1×10^1 Pa 时，用电离计测量。否则会使电离计规管的寿命缩短。

使用前必须认清电缆和规管，如插错则烧毁规定管。

热偶规管与电离规管的玻壳采用硬玻璃制成,因此最好与同种玻璃的真空系统封接,在其它情况下可通过间接的方法进行连接,热偶规管应保持垂直向上。

2.使用方法

(1)热偶计的使用:

- ①将热偶规管开封并与系统封接。
- ②将四芯缆线一端与仪器联接。
- ③接通电源,开机预热 10 分钟。再将“加热—测量”波段开关(S_5)放在“加热”位置,调节“电流调节”使加热电流达到标定值,再将“加热—测量”开关放在“测量”位置,从电表第二行刻度读取压强值。

④热偶规管的转换,依靠“加热—测量”开关, V_1 位置对应热偶规管 V_1 , V_2 位置对应热偶规管 V_2 。

(2) 电离计的使用方法

①将“规管灯丝”开关 S_2 关断,电离规管用五芯缆线与仪器相联,带鳄鱼夹子的电离规管收集极相联。有香蕉插头一端与仪器背面接线柱联接。

②把量程开关 S_4 移到 10^{-1} , 打开灯丝开关 S_2 预热十分钟后,即可从 10^{-1} 、 10^{-2} 、... 依次测量系统的真空度。

③在电离规管需要除气时,先将量程开关 S_4 放到 10^{-1} 档,关闭灯丝,打开除气开关 S_3 即可。除气完毕关闭除气开关,打开灯丝开关 S_2 , 从 10^{-1} 依次测量。当真空度低于 10^{-2} Pa 时,不可进行除气。一般除气时间约 1 ~ 2 分钟,不宜过长,在除气时电离规管栅极较红

热。

④当真空度低于 10^{-1} Pa 时不能接通电离计。电离规管暂时不用时只需断开“规管灯丝”开关即可。

五、仪器的维护、保管和运输

仪器长时间保藏时，周围环境的温度应为 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度应低于 80%。短途运输要避免运输要避免撞击和震动；长途运输则要有减震措施的包装。

六、成套《一览表》：

主机：

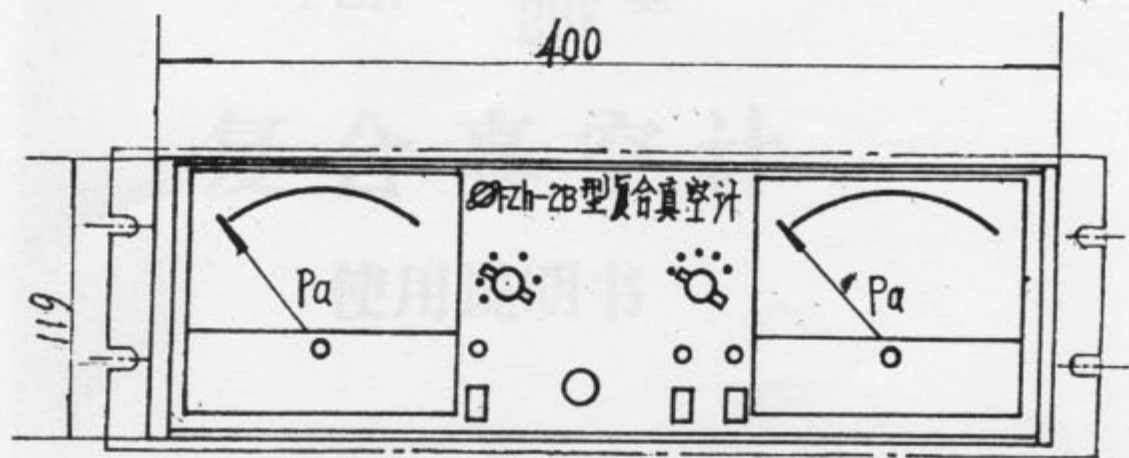
序号	名称	单位	数量	规格
1	FZH—2B 型测量部分	台	1	
2	电离规管	只	1	DL—2
3	热偶规管	只	2	DL—3
4	电离规管缆线	条	1	
5	热偶规管缆线	条	2	
6	电源缆线	条	1	

随机文件：

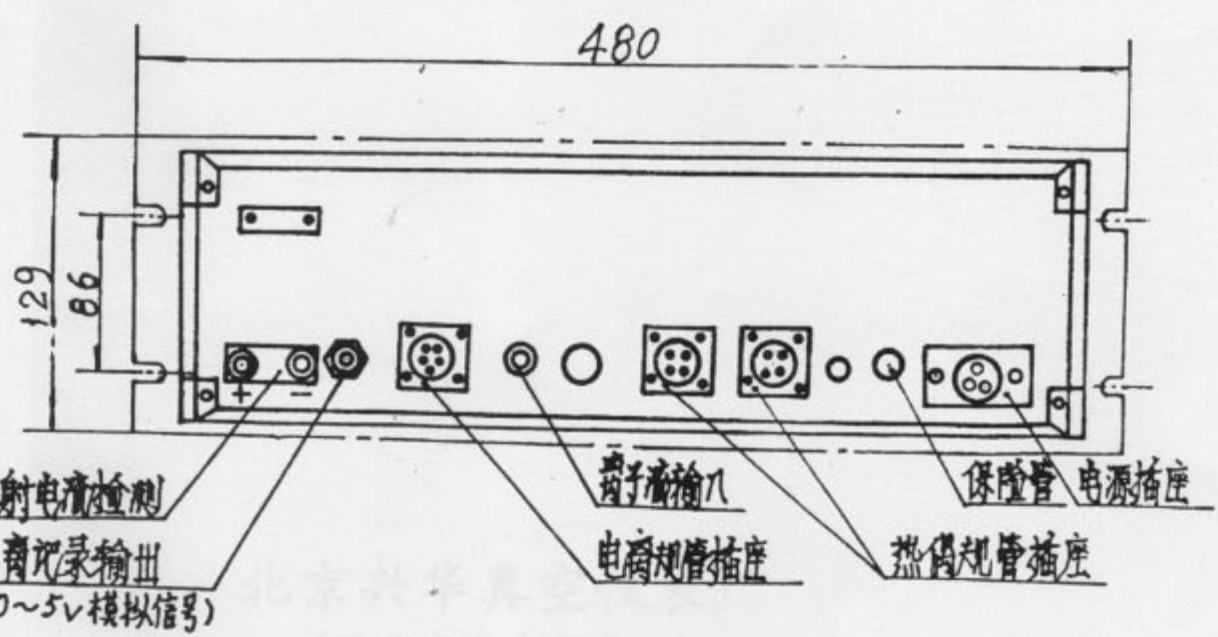
7	合格证	份	1	
8	装箱单	份	1	
9	产品使用说明书	份	1	

J&P 42-10
100

FZh-2B 型



前视图



发射电流检测
电离记录输出
(0~5V模拟信号)

离子泵输入

电离规管插座

保险管 电源插座

热偶规管插座

后视图