

目 录

一、概述·····	(1)
二、工作原理·····	(2)
三、主要技术数据·····	(3)
四、成套性·····	(4)
五、仪器结构·····	(5)
六、仪器启动与操作·····	(8)
七、仪器的故障及其排除·····	(14)
八、仪器的运输与保管·····	(16)
九、制造单位的保证·····	(17)

感谢各位用户使用本仪器，为了能正确使用仪器，在使用前
请仔细阅读本使用说明书。

一、概述

便携式红外线分析器，是为环保环监、人防系统及卫生防疫部门研制的用于测量环境中 CO_2 的专用仪器。能快速准确地对宾馆、舞厅、商场、医院、影剧院、人防工事、车厢、船舱等公共场合空气中的 CO_2 浓度进行测定。本仪器可用直流供电，所以还能对公园、露天剧场、广场等野外场合中的 CO_2 浓度值进行测定。仪器为线性化输出，直读浓度值，液晶显示，保证三位有效数字，精度为 2.5 级。

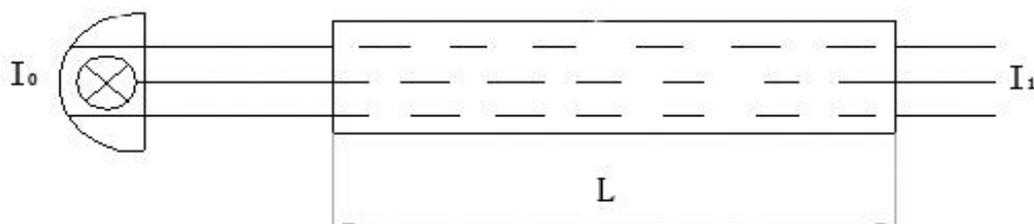
目前本仪器为国内首家推出的交直流供电便携式红外线 CO_2 分析器。交流用 220VAC 市电，直流为镉镍蓄电池供电。机内设有充电线路，使用极为方便。仪器光学部分结构先进，采用低噪音自稳速直流电机，运转可靠，仪器的电路部分全部采用进口大规模集成电路，所以，体积小，耗电省，可靠性高。取样系统与仪器一体化。拉杆式取样手柄使用方便，便于携带。先进的结构及线路，使仪器预热时间较短，开机 5 分钟后即可开始测量，可使用户工作效率大大提高。

本仪器的使用环境温度在 0°C – 35°C ，相对湿度不大于 85%R.H。周围环境不应有腐蚀性气体及强烈的机械震动和电磁干扰。

二、工作原理

本仪器是根据比尔定律和气体对红外线的选择性吸收原理设计而成的。采用时间双光束、气体滤波、InSb 半导体检测器。

吸收关系如图一：



图一 吸收关系示意图

红外光源发出的红外线能量为 I_0 ，它通过一个光程为 L 的多次反射气室之后，能量变为 I_1 ，如果气室中有吸收红外线能量的气体时，如 CO_2 ，则量 I_1 满足下式：

$$I_1 = I_0 e^{-KCL}$$

式中： K ——是气体的红外线吸收系数

C ——是被测气体的浓度

L ——是气室的长度

当气体的种类一定，则 K 就确定， K 表示的是气体吸收特性的一个系数。

二氧化碳气体的特性吸收波长是 $4.26 \mu m$ ，也就是说二氧化碳对 $4.26 \mu m$ 的红外线能量有强烈的吸收，选定 $3.9 \mu m$ 波长为参比波长，因为二氧化碳气体在这一区域不吸收红外线能量。

当气室长度 L 一定时，从上式看出 I_1 的大小仅与气体浓度有关，测量出 I_1 的大小就等于测量出气体浓度的变化。

三、主要技术数据

- 1、测量范围：0~10000PPM CO_2
- 2、线性度： $\leq \pm 2\% F \cdot S$
- 3、重复性： $\leq 1\% F \cdot S$
- 4、预热时间：5 分钟
- 5、零点漂移： $\leq \pm 2\% F \cdot S / \text{小时}$
- 6、量程漂移： $\leq \pm 2\% F \cdot S / 3 \text{ 小时}$
- 7、响应时间： $T_0 \sim T_{90} \leq 15 \text{ 秒}$
- 8、输出波动： $\leq \pm 0.3\% F \cdot S$
- 9、环境温度： $0^\circ C \sim 35^\circ C$
- 10、环境湿度：85%R · H
- 11、气体干扰误差：对 1000PPM $CO_2 \leq \pm 1\% F \cdot S$
- 12、供 电：220VAC $\pm 10\%$ ；9VDC $\pm 10\%$
- 13、耗 电： $\leq 500mA$

14、重量： ≤ 2.5 公斤

15、外形尺寸： $85 \times 185 \times 240 \text{mm}^3$ （高 \times 宽 \times 长）

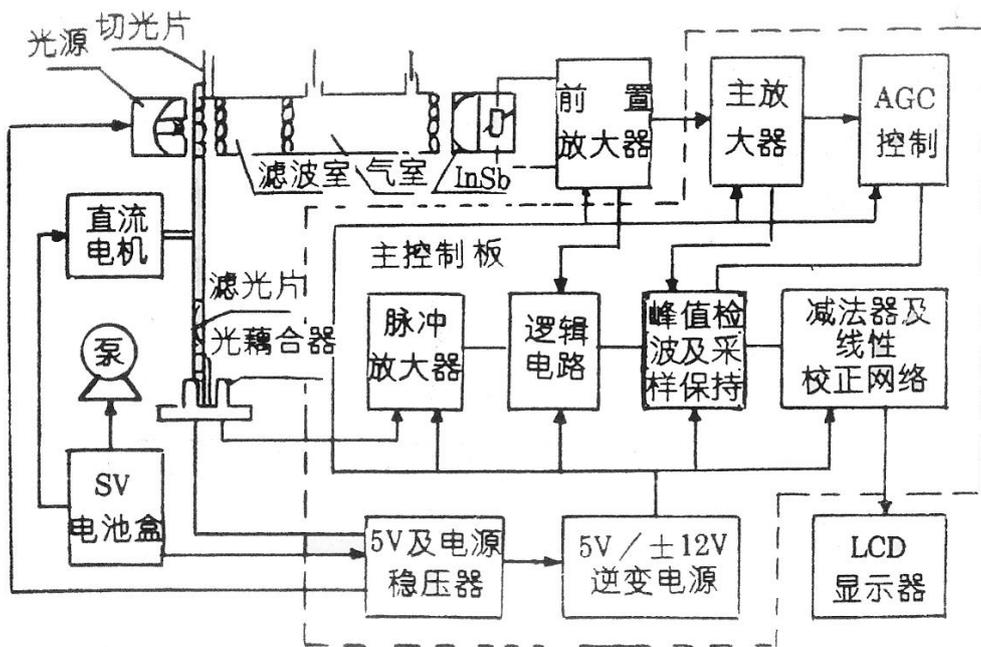
四、成套性

全套便携式红外线分析器包括：

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| 1. 便携式红外线分析器 | 1 台 |
| 2. 取样器 | 1 个 |
| 3. 优质橡胶管 4×6 | 2 米 |
| 4. 仪器箱 | 1 个 |
| 5. 尼龙背带 | 1 根 |
| 6. 专用电源（9V ₁ A），恒流 300mA | 1 个 |
| 7. 木把改锥 | 1 个 |
| 8. 仪器安装使用说明书 | 1 本 |
| 9. 产品合格证 | 1 份 |

五、仪器结构

仪器的系统方框图如图二所示。



图二 仪器系统方框图

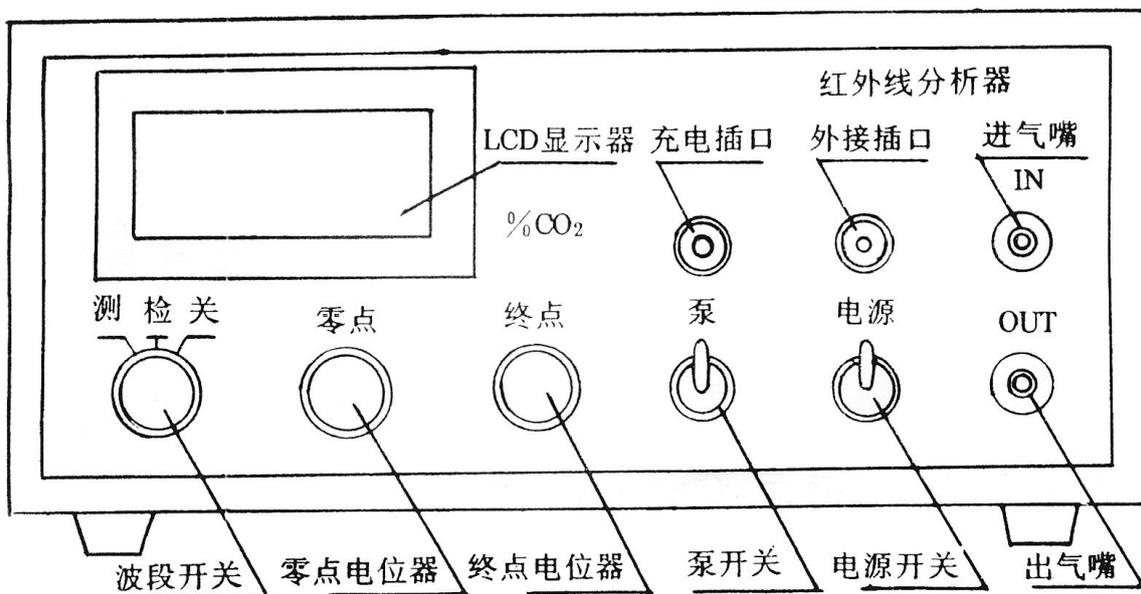
当仪器工作时，直流电机带动调制盘上的两种滤光片旋转，将红外线光源发出的能量调制成两种不同时间顺序的能量，一种是 $3.9\ \mu\text{m}$ 的参比能量，一种是 $4.26\ \mu\text{m}$ 的分析能量。经过滤波室，分析气室之后，到达半导体检测器上，同时调制盘上的切光片在掠过光电耦合器光槽时，产生同步脉冲信号，输出给控制板，以便将两种信号识别出来。

当气室中无被测气体时，分析与参比信号都不衰减；而当气室中有被测气体时，由于被测气体的吸收作用，使分析信号减弱，参比信号仍保持不变，分析与参比信号之差与气体浓度成比例，这个微小的变化信号被前置放大器放大到 1V 左右，输出给主信号板并在主信号板中进行放大、经自动增益调整、逻辑信号分离、线性化校正网络，将非线性信号转换成线性信号并由面板上的液晶显示器直接显示出浓度值。

六、仪器的启动与操作

(1) 启动

仪器内部结构如图三所示



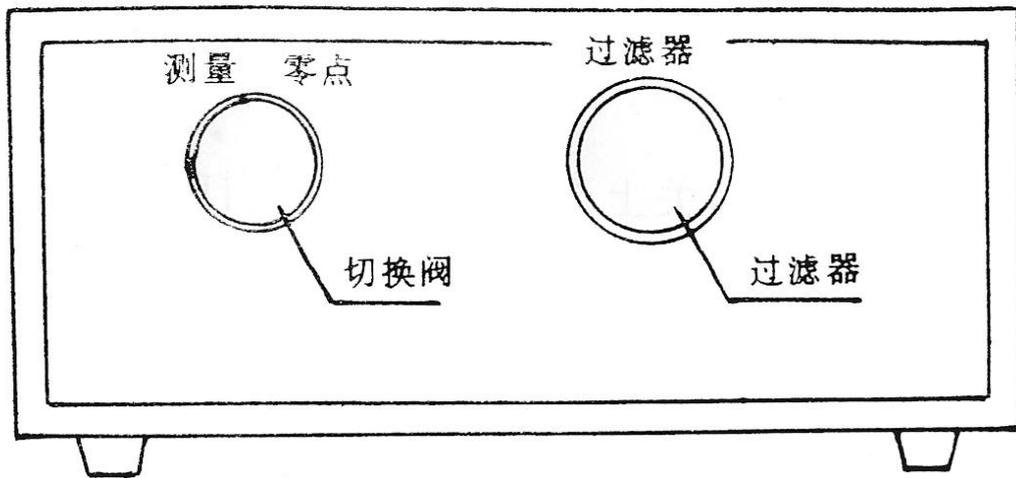
图三 仪器面板示意图

操作步骤如下：

交流供电时要将专用电源的 $\Phi 3.5$ 插头插在仪器面板“外接”插孔处；专用

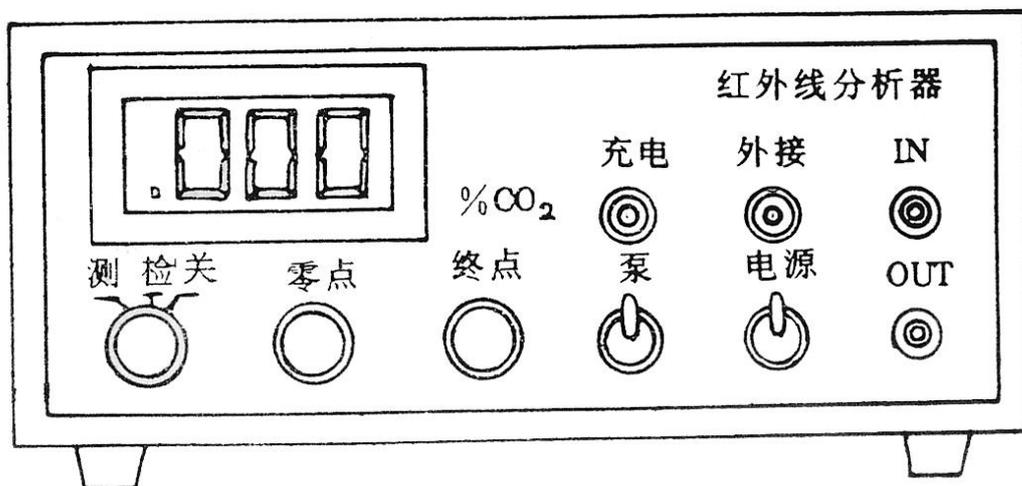
电源上开关拨在“外接”位置，打开仪器开关，泵开关处于“关”状态，将波段开关置于“检”的位置。这时仪器显示为电源电压数值应大于 6.5V，否则需要充电。然后将波段开关置于“测”的位置。这时仪器指示由小到大变化约 1 分钟后，指示回到“0”附近。

(2) 校零点



如图四、图五所示

图四 仪器后板示意图



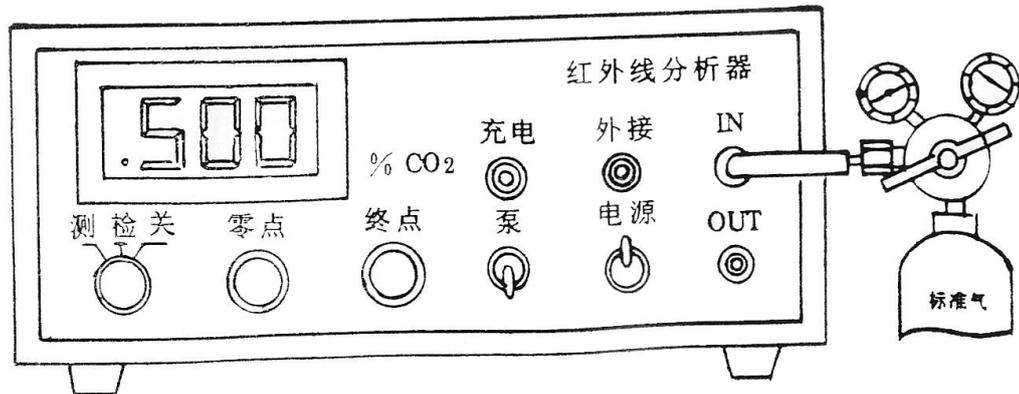
图五 校零点

将仪器后部切换阀打在“零点”位置，打开泵开关，可听到泵的声音，说

明泵在工作。旋钮仍处在“测”的位置，这时如果指示不是“0”，旋下零点电位器护盖，缓慢拧动电位器，使仪器指示为“0”。

(3) 校终点

如图六

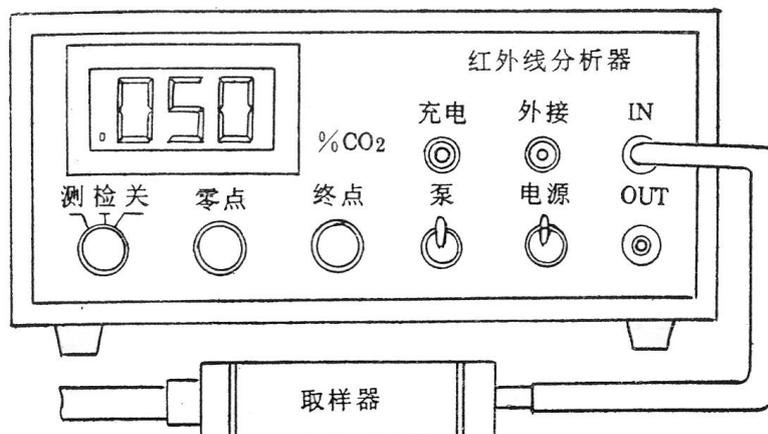


图六 校终点

校好仪器点后，关上泵开关将切换阀打在“测量”位置打开标准气总阀，再缓慢旋动减压器旋杆，用橡皮管与气瓶出口连接，将皮管放在耳边能听到轻微的“滋滋”声，这时流量大约为0.5升/分，将皮管插到仪器入口“IN”处，出口放空，这时仪器指示上升，待稳定后，调终点电位器，使指示值与标准气值相等，约4500-5000PPMCO₂（气瓶标签上有）。关上标准气瓶总阀，再将阀拨在“零点”位置，开泵后指示又回到“0”附近，终点就校好了。

(4) 测量

如图七所示



图七 测量

启动，校好“零点”，“终点”后，就可以开始测量了。将取样探头拉开，将阀拨在“测量”位置，用皮管将取样器与仪器入口相接，出口放空，打开泵开关，便可将被测环境的气体抽入仪器内，从显示器上能直接读得被测气体 CO₂ 的浓度值。测量第二个数时，可不必再回零了，将探头指向被测处，可直接测量第二个数。1 小时后，可回零检查。零点变化较大时，可以旋动电位器调零。

(5) 充电

专用电源中带有充电器。该充电器能以 300mA 左右的恒定电流给仪器蓄电池充电。使用时，将开关拨在“充电”位置，将充电器一端插在 220V 交流上，另一端的 $\phi 3.5$ 插头插在“充电”插座上，波段开关处在“检”的位置，便可对仪器充电。充电时仪器的“电源”与“泵”开关都处在关的位置，当想观察充电情况时，可打开电源开关看一下显示器的显示，若大于 8V 就充好了，若不到 8V 需继续充电，仪器“电源”与“泵”开关仍处在关状态。如完全放电的电池需 8-16 小时可充足电。经常使用反复充电能使电池电量增加寿命反而适当延长，真正充足电后，在仪器与泵都开的情况下，可连续工作 6-7 小时，电压指示在 5.5V 时虽仪器仍能正常使用，但对蓄电池寿命有损害，因此，一般最好在电池电压下降到 6.5V 时就及时充电，长期工作在 6.5-7.5V 之间是最正常的情况。同时也要防止过充电，如超过 20 小时的充电和电压指示超过 8.5V 也会对蓄电池损害使之漏液损坏仪器。

(6) 电池保护

如将波段开关在“检”处再顺时针旋一下，处在“关”的位置，就可将机内电池断开，这时不管“电源”和“泵”开关是开是关，仪器都不工作，以防止“电源”开关误打开而将电池的电放光，（新仪器波段开关都处在电池保护状态）长期保存和长途运输时，都应处在电池保护状态，以防振动等将“电源”开关误开。

注意：给仪器充电时，不要处在电池保护状态，否则将充不上电，也不要使用稳压电源充电，那样不容易充足。

(7) 注意事项

①零点变化不大时不必经常调整，终点也不必经常校准，因本仪器稳定性很好，经常使用时一周校一次便可以了，如发现每次终点变化不大则可更长时间校准。

②仪器不用时，要将阀拨在“零点”位置。这样，使气路密闭既可保护气室，又可防止空气中的CO₂使碱石灰失效。

③校准气在用过之后，一定要将总阀关紧，以防漏气。

④取样手把中装有脱脂棉，受湿板结后可更换，只需极少量均匀拉松装入手把内，太多就命会影响进气量。过滤器中的碱石灰是CO₂吸收剂，长期使用后会发黄发白，说明效力降低或失效，这时用过滤器循环回零缓慢或不能回零，需要更换了，如使用得当一般可用半年以上，甚至一年以上。

过滤器中的兰色颗粒是变色硅胶起防湿作用。即可使仪器的气室及管路保持干燥，又能延长碱石灰的寿命，特别是在南方炎热的夏季，如发现硅胶变成粉红，应及时更换。更换时只须将仪器后部的过滤器盖子旋下，倒出，装入新的碱石灰和硅胶则可。

七、仪器的故障及其排除

本仪器可靠性高，不易发生故障。如果因运输或操作不当发生下列故障时，用户可自行排除。

(1) 仪器无指示，或时有时无。

①波段开关处在“关”的位置。打到“检”或“测”即有指示。

②开关接触不好，反复开关几次使之接触好。

(2) 充不上电，或充电后使用时间很短。

①检查是否将充电器插在“充电”位置上。是否将专用电源拨在“充电”位置上，如果将充电器插在“外接”或将专用电源拨在“外接”的位置都不能充上电或充不足电。

②检查是否波段开关处在“关”的位置，这时仪器充不上电，正确的位置应处在“检”。

以避免气室污染。

九、制造厂的保证

在用户遵守保管和使用规则的情况下，从制造单位发货给用户之日起，十二个月内产品因质量不良而发生损坏或不正常工作时，制造单位将无偿地为用户修理或更换产品零部件。