

产品使用手册

林格曼光电测烟望远镜
QT201B

青岛聚创环保集团有限公司
青岛创仪环境检测设备有限公司
Qingdao Chuangyi environmental testing equipment Co., Ltd

第一章 主要用途及适用范围

1.1 主要用途及适用范围

林格曼光电测烟望远镜可对烟气黑度进行监测并记录。内带电子数据保存空间，能把测试数据保存下来，回室内再做处理。所有数据通过单片机作初步处理，数据直读。LCD 液晶显示屏显示处理后的数据，打印出的记录数据即可证实被测烟气的林格曼黑度等级。因此它可对烟气的排放按规定要求进行监测，打印出的记录数据可以作为资料保存起来。

1.2 主要技术指标：

1. 望远镜视角放大率 10 倍
2. 望远镜观测距离 10~500 米
3. 物镜通光孔径 50 毫米
4. 电子林格曼黑度等级 0.0~5.0 级
5. 电源内有四节 5 号可充电电池，外接 9V 电源



第二章 安装

2.1 验收

开箱后, 请核对仪器的备件和附件与装箱单是否相符, 如有损坏或缺件请立即与厂方联系。

2.2 仪器适用的工作环境

- (1) 仪器应在干燥、清洁场所使用和保存。
- (2) 避免灰尘, 潮湿和腐蚀性气体。
- (3) 尽量避免雨天使用。
- (4) 使用温度范围: $-15\sim+35^{\circ}\text{C}$ 。
- (5) 相对湿度: $\leq 80\%$ 。

2.3 组装

2.3.1 仪器的组成

1. 仪器电源由四部分组成。内部充电电池, 蓝牙打印机电源(9V/600mA), 主机电源(9V/700mA)。
2. 光电测烟望远镜主体。
3. 三脚架。
4. 蓝牙打印机主体(选配)。注意: 任何连接之前一定要断电或关上开关, 否则损坏仪器。

2.3.2 与三脚架的连接

支起三脚架, 在顶端可看到一个矩形的云台和固定云台的扳手。将扳手扳转 90° , 此时可将云台向扳手方向推动, 然后即可向上取出云台。从云台的反面可拉出一个蝶形转环用于转动正面的螺钉, 将此螺钉旋入望远镜底部的螺孔中旋紧。最后再将云台连同望远镜卡回原位。



2.3.3 使用时的组装

1. 室内使用

取出光电测烟望远镜及主机电源，将主机电源插在光电测烟望远镜电源插口上，即可对光电测烟望远镜充电，打开电源开关，即可使用。

使用打印机时，将蓝牙打印机与光电测烟望远镜连接，蓝牙为自动配对连接，无需执行任何操作，开机即可。注意连接为一对一自动连接，蓝牙范围内切勿开启 2 台以上主机或者 2 台以上打印机，否则会造成蓝牙信号干扰。

使用 PC 机传输时，PC 端插入专用蓝牙适配器，即与光电测烟望远镜自动连接，打开串口助手即可下载数据。

2. 室外使用

a. 由于光电测烟望远镜及打印机均有电池，只要测试前一天充好电，外出无需带交流电源，即可使用。

b. 因为光电测烟望远镜内有数据保存的空间，能储存 1024 组数据。所以外出时，也可不带打印机。

c. 因为光电测烟望远镜内有数据保存的空间，能储存 1024 组数据。所以外出时，也可不带笔记本电脑。

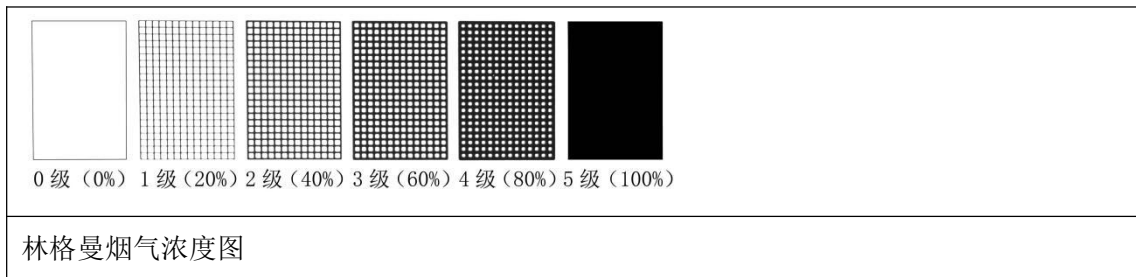
第三章 基本原理

3.1 基本原理

林格曼排气浓度图

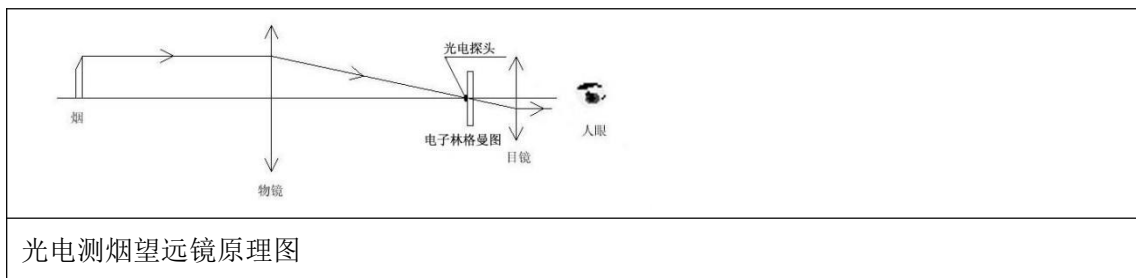
林格曼排气浓度图是19世纪末法国的林格曼首先提出的。他利用比色原理，将排放源出口处烟气颜色与某一标准浓度物进行比较的测定方法，当某一排气颜色与标准浓度物的颜色相接近时，就认为烟尘浓度与标准浓度物的浓度相一致。林格曼图有多种形式，最常用的标准形式是由14X21cm的6个不同黑度的小块组成，除全白与全黑分别代表林格曼黑度0级和5级外，其余4个级别是根据黑色条格占整块面积的百分数来确定的、黑色条格的面积占20%为1级，占40%为2级，占60%为3级，占80%为4级，林格曼排气浓度图见图一。

本仪器利用光电转换原理。以天空（测量时）亮度为基础，模拟电子林格曼黑度等级来做测试。



3.2 光电系统原理

光电系统原理见图



物镜把烟气的像成在光电探头(黑斑)上，由此形成电子林格曼图像，人们从液晶显示屏上读出数据。使用林格曼烟气浓度图作为监测固定污染源排气的标准、一般是规定在任何C分钟（或小时）的周期内，黑度（或不透光率）为A级的烟气的排放时间不得超过B分钟（或小时）。

林格曼烟气浓度图与烟气中含尘量关系见表1。用林格曼烟气浓度图测定烟气的黑度，所观测到的烟气黑度的读数，不仅取决于烟气本身的黑度，同时还与天空的均匀性和亮度、风速，烟尘大小结构（直径和形状）及观测时照射光线的角度有关。

林格曼烟气浓度图与烟气中含尘量的关系

林格曼烟气浓度	1度	2度	3度	4度	5度
相当烟气含尘量 (g/m ³)	0.25	0.70	1.8	10	40

烟气的成分与性质对观察有很大的影响、一般用林格曼图鉴定黑色烟气效果较好，对于含有较多的水汽或其他结晶物质的白色烟气，效果较差。

第四章 仪器的使用方法

4.1 仪器结构见图四：

仪器的结构与组成：二个电源、林格曼光电测烟望远镜、TP UP-PN 微打印机。

林格曼光电测烟望远镜主体	蓝牙打印机
电源	电源

4.2 测量方法

4.2.1 测量方法

1. 将仪器安装在三脚架上，调节高低俯仰固定后，旋转物镜筒调节工作距离，通过目镜观察，使烟气图像清晰，并使烟气中心放在目镜观察中心的小孔内(黑斑)。

2. 接通电源，(接上 9V/700mA 电源插头)按仪器后面板上开关，如果电池供电，且电源不足，则第三只电源指示灯亮，请充电。

3. 测基准 (方法一)：

亮值：调整仪器方位，使镜头对准烟雾附近的天空背景。即视场中心小孔(黑斑)没有烟雾成像覆盖，按主菜单——选择背景测量，按测亮值键即可。仪器自动设定内部参数，并把显示值作为计算光电林格曼图的主要数据。

暗值：合上镜头盖，按主菜单——选择背景测量，按测暗值键即可。仪器自动设定内部参数，并把显示值作为计算光电林格曼图的主要数据。

4. 测基准 (方法二)：

亮值：调整仪器方位，使镜头对准标准林格曼黑度图，即视场中心小孔(黑斑)覆盖 0 级位置，按主菜单---选择背景测量，按测亮值键即可。仪器自动设定内部参数，并把显示值作为计算光电林格曼图的主要数据。

暗值：调整仪器方位，使镜头对准标准林格曼黑度图，即视场中心小孔(黑斑)覆盖 5 级位置，按主菜单---选择背景测量，按测亮值键即可。仪器自动设定内部参数，并把显示值作为计算光电林格曼图的主要数据。

软件的详细操作见单片机控制软件操作说明。

5. 测烟雾林格曼级：

调整仪器方位，使视场中心小孔完全被烟雾覆盖。按主菜单---连续测量。显示屏即开始显示林格曼级。在测量过程中，按下暂停键后，测烟暂停。即显示出功能菜单：菜单、打印、保存、连续。此时可选择保存，即把结果存入记忆体中。并显示保存号。如果选择打印，即可把此次结果打印出来。

6. 测烟雾林格曼等级注意点：

由于天气不断变化，请注意不断测天空背景值。

7. 打印：除测量中间单次打印外，可在测量结束后一次性全部把结果打印出来。

8. 工作结束，关闭电源。(或拔下电源插头)

9. 打印纸输入和换色带方法，请参考打印机使用说明书。

10. 数据送入计算机，测量结束后把记忆体内的测量数据送入计算机，关闭光电测烟望远镜和 PC 机的电源，打开专用软件，进入主界面，等待数据送入。

光电测烟望远镜，在主界面上，用上下键选择“查询记录”“打印”即为数据送入计算机。

4.2.2 观测时机与频率

烟气黑度与烟尘采样应同时进行。最少连续观测 10min，每分钟读取 1 个观测值。

1. 观测方法

1、观测者站在与烟囱距离约 20~60 米的无障碍物阻挡处，将林格曼光电测烟望远镜对着烟囱，然后使仪器视场中心小孔(黑斑)完全被离烟囱口 30~45 cm 处的排气烟雾覆盖，然后经过电子模拟计算，显示在液晶屏上，即可直接读出被测烟气的黑度，并且将这种黑度的排气持续时间记录下来。

2、观测应在白天进行，应使照射光线与视线呈直角，烟气的流向与观测者视线垂直。如在阴雨或多云的情况下观察，由于天空背景较暗，在读数时应根据经验取稍偏低的级数。

3、观察烟气的仰视角尽可能低。应尽量避免在过于陡峭的角度下观察。

4、对于随时间变化大的排烟源烟气的观察，要按它的变化时间来记录黑度，在这种场合表示浓度的方法称“烟气浓度率”。这是在浓度中以加上时间负荷的平均来表示，就是说在一定观测的总时间内，把所观测到的各个黑度数、以各个黑度持续时间数、再乘以 20 后的得数、即为被测污染源所排出的烟气浓度率。

4.2.3 举例

某环境监测站监测人员观测某工厂锅炉的煤烟浓度，总共连续观察 5 次，与林格曼图比较后，得到下列各时间的烟气黑度结果：

5 度~8min 4 度~5min 3 度~7min 2 度~30min 1 度~10min

解：根据煤烟浓度率计算公式得到：

$$\text{煤烟浓度率} = \frac{(5 \times 8) + (4 \times 5) + (3 \times 7) + (2 \times 30) + (1 \times 10)}{60} \times 20 = 50\%$$

该污染源排气的煤烟浓度率为 50%

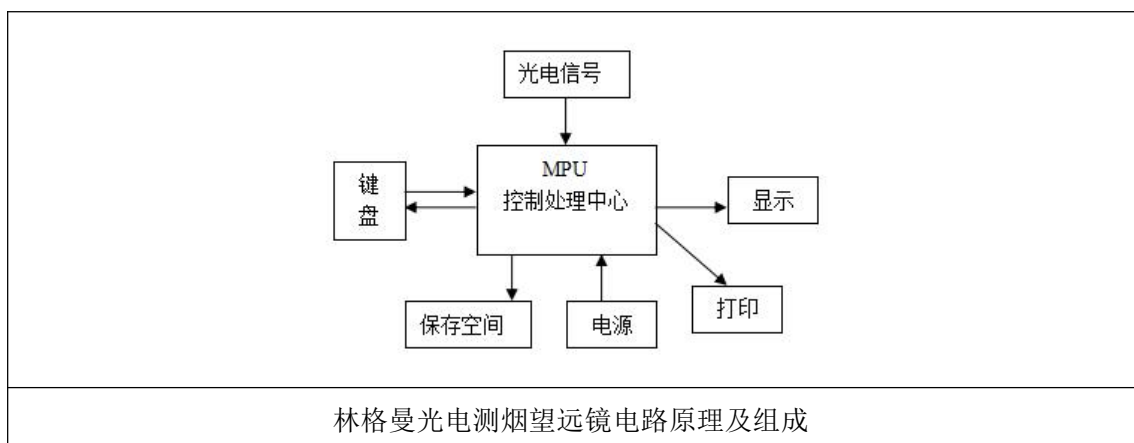
4.3 使用注意事项：

1. 本仪器采用电池供电，当出现显示不清晰等情况时，首先检查是否足充电。
2. 测背景时，一定要对准待测烟雾边上天空。

第五章 单片机控制软件操作说明

5.1 电路原理及组成

林格曼光电测烟望远镜,其电子部分是以单片机为中心的电路组成,其主要部分见图：



光电信号部分，选用美国BB公司光电传感器，线性好，能把林格曼光电信号线性送入控制中心。

控制中心主要功能，进行信号数字化，模拟林格曼黑度图对烟气黑度分级处理；打印有二种功能，一种是测试完成后，集中打印，它把在保存空间内的数据全部一次性打印下来，第二种是现场即时打印，测量一个样品，即时可把林格曼值、当时日期、时间(秒)打印出来；保存空间，该保存空间有512字节，可供用户保存84组数据，每组数据有月、日、时、分、秒、及林格曼黑度等级。其余空间作为系统专用。数据保存后，即使仪器断电，数据不会丢失。

键盘与显示屏相对应输入输出关系。显示屏上有一个虚拟的键盘，该键盘指示当时实际键盘的键号，显示屏是128X64点液晶显示器。

软件分成二级菜单，主菜单分级提示五个主要功能。分菜单是每一个主要功能的细化。

5.2 主菜单组成

1. 主菜单：共有八个项，屏幕上同时最多能显示四行，其余靠上下键移动。

- 1、背景测量
- 2、连续测量
- 3、1 分钟均测
- 4、5 分钟均测
- 5、10 分钟均测
- 6、30 分钟均测
- 7、15 秒均测
- 8、查询记录
- 9、时间设置

10、清空存储空间

5.3 每个功能模块介绍

5.3.1 背景测量，是用来测量天空（标准林格曼图）背景值及暗值

该两值是用来作林格曼测试的必须值。由于暗值变化不大，不需要随时测试，亮值(天空背景值)，随着天气变化不断测试的。

林格曼值是指把亮值和暗值分成50等份，亮值对应林格曼“0”级。暗值对应林格曼“5”级。实测值经修改后与此值对应，即定为相应的林格曼级。

操作方法：在主菜单，通过上下键，使主菜单“背景测量”条反显，此时再按确认键（即实际键盘测量键）。

进入背景测量模块，点击测量值选项屏幕显示如下图：

---背景测量---

1. 测量值 0180
2. 测暗值 0010

测量天空背景值并把此值作为系统计算依据，并保存。此时显示数据作为参考，其理想数据是在（100--200）之间。

把望远镜对准待测烟囱旁的天空背景，但注意避开特别暗的背景，比如一块黑云。按下确定键，仪器屏幕显示亮值和暗值数据，随即将其值保存、更新，并自动返回主菜单。

测试例子：发现天空背景有较大变化，如刚刚是阴天一下子变的阳光灿烂，则需重测背景，从主菜单选背景测量，进入测量后，把望远镜对准待测烟囱的侧面，按一下确定按钮，此时显示屏上显示天空背景测量值，并自动调整望远镜参数。

5.3.2 连续测量模块：

这是一个主要模块。如下图：

---连续测量---

xxxxxx xx:xx:xx (时间)

林格曼黑度 1.2 级

从主菜单，选中连续测量，按确认键，即进入连续测量模块。此时林格曼值随烟雾黑度变化而不断跳动。测试完毕后点击确认，此时跳出两个功能菜单。

保存 打印

打印：打印出当次测量值，如果是第一次，则打印题头。

保存：把该次值保存下来，并显示保存号。保存数据切记点击保存后等待 3 秒钟系统记录数据后离开界面。

5.3.3 1分均测

每次测量一分钟，自动保存所得数据的均值。实时部分不断显示，说明数据随烟气浓度变化而变化，也使您明白仪器正在正常测量（如图）。

---1分均测---
xxxxxx xx:xx:xx (时间)
实时：1.2 均值 1.0
测试中...

均值部分显示 1 分钟内测量数据的平均值，该值即时保存在记忆体中，也可打印出来，打印键即时跳出，按键确认即刻打印。保存时间即为测量结束的时间。

---1分均测---
xxxxxx xx:xx:xx (时间)
实时：1.2 均值 1.0
测试完成！ 打印

5 分钟均测、10 分钟均测、30 分钟均测、15 秒均测

该四种功能与 1 分均测相似，仅仅测量值是 5 分钟或 10 分钟 30 分钟、15 秒（共计四次）均测的均值。

5.3.5 校时模块

从主菜单，选时间设置，按确认键，即进入校时模块。

---时间设置---
日期：XX--XX--XX
时间：XX--XX--XX
确认

键盘对应：

确认：每按一次，在可调节字体底下，标上一黑点。此时此字可调校。按到最后一次，把调好数据写入控制器，如果明显有误，则按一定规则自动修正。如果修正不符合您的要求，您可重调。

↑：每按一次，对应数据增加一位，到最大后又从“0”开始。

5.3.6 打印模块：

可以把所有数据均打印出来

具体格式：题头、测试人、打印日期；数据部分：样号、从“1”开始，测试时间月、日、时、分、秒、林格曼黑度级。

从主菜单选中打印即可打印。在打印之前，一定要先连接打印机，并检查纸和色带，纸和色带当地电脑公司或文化用品商店有售。

打印机在持续 20 秒左右无任何操作后，将自动断电，电源指示灯灭。因此在打印前，一定要先按一下 ON 键，待绿色指示灯亮 1 秒钟以上，再按一下光电测烟望远镜的打印键，此时才开始打印。

否则可能会丢失打印字符，或把中文打印成乱码。

注意：一定要在不通电的状态下连接

5.3.7 清除保存数据空间：

该模块一次性把保存数据全部清“0”。为防止误操作，在您未打印前把数据丢失。该模块再次提醒您，要否清除。

最好养成打印后，即清除习惯。使您既有硬拷贝保存数据，又使下一次使用时有充足的空间可用。

第六章 维护保养

6.1 简单维护

在使用时不要用手沾污林格曼光电测烟望远镜的物镜和目镜表面。上面的灰尘可用医用洗耳球吹气拂去；在没有洗耳球时，也可用干净毛笔或清洁软布拭去。对于使用中不小心沾污的口沫或油渍，可用洁净细亚麻布或脱脂棉花沾少许无水酒精、乙醚轻轻揩拭，并注意保护透镜表面的增透薄膜不被擦伤。仪器其余部分的灰尘等，可用细软布头擦净。

林格曼光电测烟望远镜属精密光学仪器，出厂时已经严格调校，请勿自行拆卸，以免降低仪器精度。仪器使用完毕，应及时存放在仪器专用包内固定位置上。在霉雨季节或长期不用时，可把林格曼测烟望远镜放入干燥缸中，并及时更换干燥剂，以免产生锈蚀和光学零件霉变。

6.2 电池充电

插上 9V/400mA 电源，即开始充电，此时两个指示灯亮均亮起，4 小时后（充入 70%电量），充电指示灯灭，进入慢充状态，8 小时后，充足电。

6.3 保修期

厂方对本仪器给予为期壹年（自装运之日起）的保修。保修仅限于修理或更换由于制造或工艺使用材料的缺陷而造成的有故障部件，或者是在保修期内变坏的部件，则保证给予免费修理直至更换。但因用户使用不当或保管不妥人为造成而出现故障，修理酌收成本费

装箱单

序号	名称	单位	数量	备注
1	仪器主机	台	1	
2	仪器箱	个	1	
3	三脚支架	副	1	
4	蓝牙打印机	套	1	
5	合格证	份	1	
6	说明书	份	1	
7	装箱单	份	1	