

# LA-1000 使用说明

OCCAM

## Version update description:

Version	Date	content	author
V1.0	2025/10/18	初稿。	Hobert Dun
V1.1	2025/10/20	增加典型测试组网说明。	Hobert Dun
V1.2	2025/10/24	修改部分描述。	Hobert Dun
V1.3	2025/11/11	1、增加主机升级功能描述； 2、增加数据保存与加载功能描述	Hobert Dun
V1.4	2025/11/12	修改部分描述，增加准确性	Hobert Dun
V1.5	2025/12/29	追加卫星授时操作说明	Hobert Dun

# 1 目录

1	目录.....	3
2	产品说明.....	5
2.1	主机.....	5
2.1.1	尺寸.....	6
2.1.2	重量.....	6
2.1.3	端口.....	6
2.2	配件.....	7
2.3	测试组网.....	7
3	安全说明.....	8
4	操作使用说明.....	8
4.1	主界面.....	8
4.1.1	配置 WIFI .....	9
4.1.2	查询 IP 信息.....	9
4.1.3	配置卫星授时.....	9
4.2	设置界面.....	12
4.2.1	配置测试模式.....	12
4.2.2	配置测试通道.....	13
4.3	启动测试.....	17
4.4	延时测量.....	17
4.5	数据保存与加载.....	18
4.5.1	数据保存.....	18
4.5.2	数据加载.....	18
4.5.3	在 PC 上打开数据文件夹.....	18
5	典型延时测试实验.....	20
5.1	光到光延时测试.....	20
5.1.1	典型应用.....	20
5.1.2	测试组网.....	21
5.1.3	测试环境.....	21
5.1.4	测试准备.....	21
5.1.5	测试过程.....	21
5.1.6	特殊说明.....	22
5.2	光到电延时测试.....	22
5.2.1	典型应用.....	22
5.2.2	测试组网.....	22
5.2.3	测试环境.....	23
5.2.4	测试准备.....	23
5.2.5	测试过程.....	23
5.2.6	特殊说明.....	23
5.3	电到光延时测试.....	23
5.3.1	典型应用.....	23
5.3.2	测试组网.....	24

5.3.3	测试环境.....	24
5.3.4	测试准备.....	24
5.3.5	测试过程.....	24
5.3.6	特殊说明.....	25
5.4	电到电延时测试.....	25
5.4.1	典型应用.....	25
5.4.2	测试组网.....	25
5.4.3	测试环境.....	26
5.4.4	测试准备.....	26
5.4.5	测试过程.....	26
5.4.6	特殊说明.....	26
5.5	声到声延时测试.....	26
5.5.1	典型应用.....	26
5.5.2	测试组网.....	27
5.5.3	测试环境.....	28
5.5.4	测试准备.....	28
5.5.5	测试过程.....	28
5.5.6	特殊说明.....	28
5.6	异地（远程）延时测试.....	28
5.6.1	典型应用.....	28
5.6.2	测试组网.....	29
5.6.3	测试环境.....	29
5.6.4	测试准备.....	29
5.6.5	测试过程.....	29
5.6.6	特殊说明.....	30
6	产品维护.....	30
6.1	产品升级.....	30
6.1.1	升级准备.....	30
6.1.2	主机升级.....	31
7	规格参数.....	32
7.1	测试精度与量程.....	32
7.2	HDMI 输入输出规格 .....	32
8	售后服务.....	33
8.1	保修条件.....	33
8.2	设备维修联系方式.....	33

## 2 产品说明

尊敬的客户，欢迎使用深圳欧克曼技术有限公司（以下简称 OCAM）的产品！

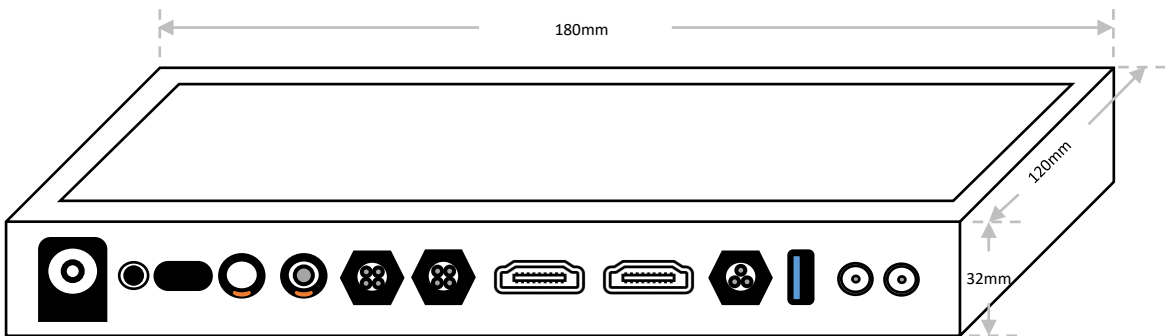
为了让您尽快了解我们的产品，请仔细阅读本手册。

LA-1000 为 OCAM 首款延时测试工具，具备光到光、光到电、电到光、图音同步等延时测试功能，同时全球首创的异地远程延时测试功能，满足远程应用（如会议、教育、医疗等远程应用场景）的延时测试需求。

### 2.1 主机



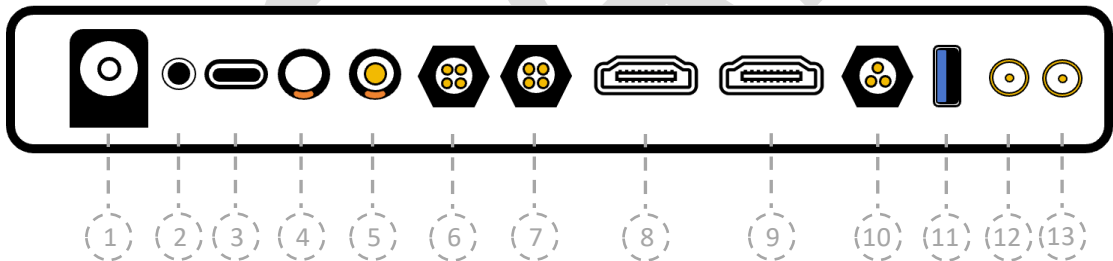
2.1.1 尺寸



2.1.2 重量

主机净重：510 g

2.1.3 端口



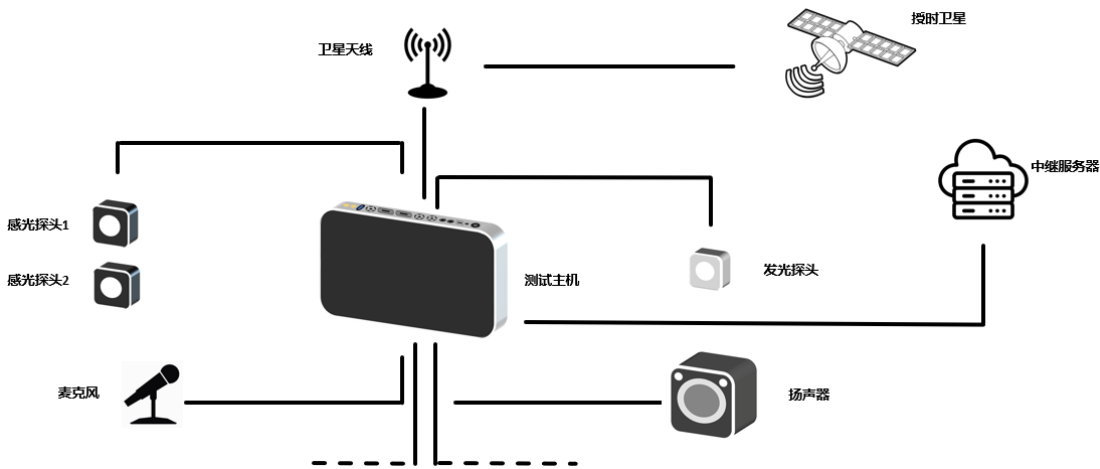
编号	功能说明
1	直流 12V 电源适配器接口
2	软复位按键
3	USB Type-c，用于系统软件升级
4	音频输入（麦克风）
5	音频输出（扬声器）
6	感光探头 2
7	感光探头 1
8	视频输出（HDMI OUT）

9	视频输入（HDMI IN）
10	发光探头（LED）
11	USB Type-a，用于外接键盘、鼠标
12	Wifi 天线
13	卫星授时天线

2.2 配件

配件	数量	功能说明
感光探头	2	光敏感探头，用于屏幕亮度采集。
发光探头	1	LED 发光探头，测试光源。
麦克风	1	音频采集。
线路电平到麦克风电平转换器	1	主机音频输入为麦克风电平，线路电平接入主机需要该配件做电平转换。
扬声器	1	音频输出。
卫星授时天线	1	用于与授时卫星进行同步。
电源适配器	1	为测试主机提供电源。

2.3 测试组网

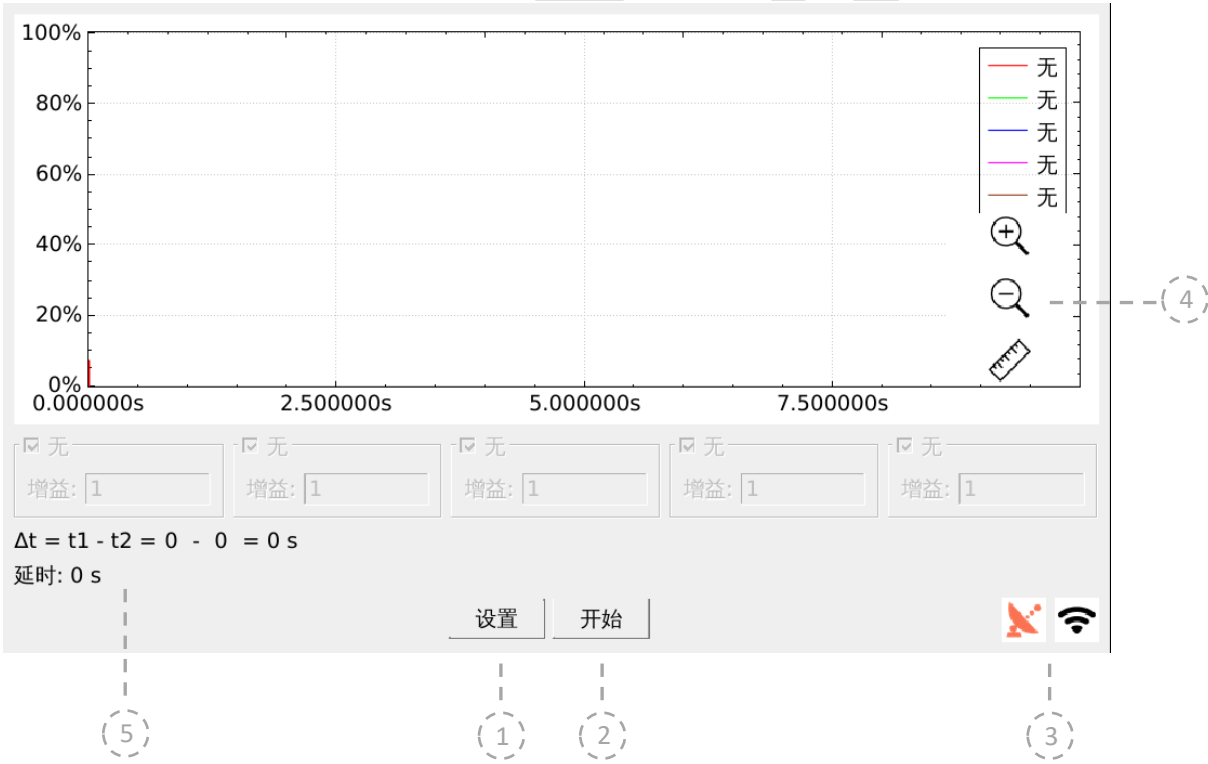


### 3 安全说明

- ◆ 工作温度：0~40℃；
- ◆ 请使用产品自带电源适配器，输入电压 AC 100-240 V 50/60 Hz；

### 4 操作使用说明


#### 4.1 主界面




编号	主界面说明
1	设置按键
2	开始测试按键
3	状态显示，包括卫星状态和 WIFI 状态显示
4	测量控制区，包括放大、缩小、标尺控制
5	测试结果显示区



### 4.1.1 配置 WIFI





点击  → 刷新网络链表 → 点击“连接”，输入密码，等待网络连接完成

### 4.1.2 查询 IP 信息

点击  → 点击“属性” → 设备将显示 IP 信息 → 可手动配置 IP


### 4.1.3 配置卫星授时

- ◆ 卫星授时用于远程延时测试，本地延时测试无需授时操作；
- ◆ 请将卫星授时模块正确连接到主机端口 13，并将模块置于室外(室内卫星信号弱)；

图标	状态说明
	主机未连接卫星授时模块或无卫星信号。
	检测到卫星信号，正在授时，授时时间大概 60 秒。
	授时完成。
	卫星信号丢失，但授时精度满足测试要求。

- ◆ 只在  和  这两种状态可进行远程延时测试；

#### 4.1.3.1 配置过程

1. 点击主界面图标  进入卫星授时配置界面；
2. 如果没接天线，会提示“天线未连接”，此时请连接天线，并将卫星信号接收器放

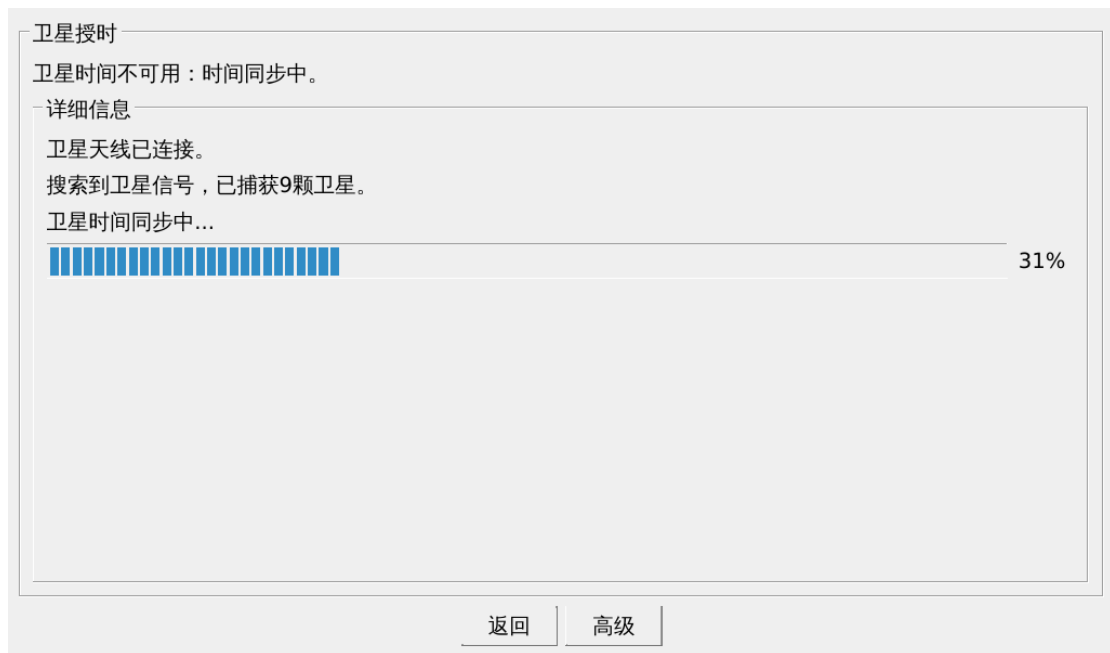
置在信号较强的位置（如室外、室内靠窗位置等）；



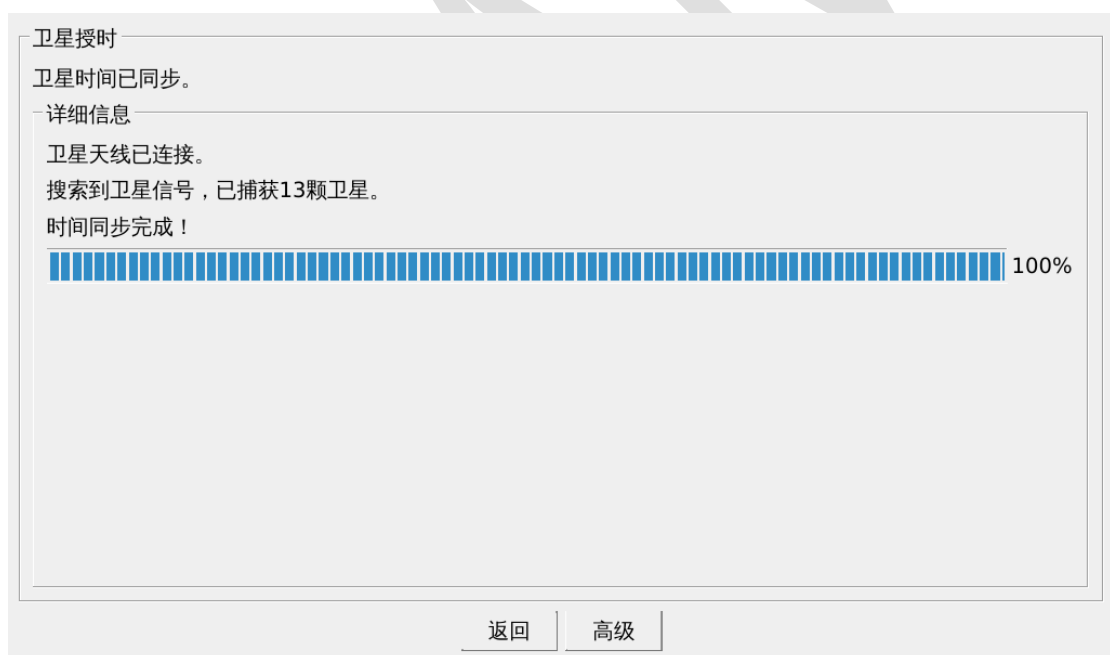
3. 连接好天线后，主机自动搜索卫星；



4. 搜索到卫星后，主机开始授时；



##### 5. 卫星授时完成。



4.2 设置界面



编号	设置界面说明
1	功能按键区，包括语言切换、HDMI 预览、数据加载保存等功能
2	通道配置区
3	通道参数区

4.2.1 配置测试模式

点击“设置”进入测试通道配置界面；点击“分析模式”选项。

◆ 参数说明

参数	功能
光到光	LED 发光到感光探头延时测试
声到声	音频输出到音频输出延时测试
电到电	HDMI 输入到 HDMI 输出延时测试

光到电	LED 发光到 HDMI 输入延时测试
电到光	HDMI 输出到感光探头延时测试
用户自定义	自定义延时测试，用户可以根据待测系统的输入输出，自主选择测试通道

## 4.2.2 配置测试通道

点击“设置”进入测试通道配置界面。

### ◆ 参数说明

参数	功能
采样时间	测试总时长，范围：1~10，单位：秒

### 4.2.2.1 通道 1

#### 1. 发光源

##### ◆ 连接 LED 发光探头（主机端口 10）；

##### ◆ 参数说明

参数	功能
LED 光源关闭	LED 光源关闭的时长，单位：秒
LED 光源打开	LED 光源打开的时长，单位：秒

##### ◆ 功能说明

在测试总时长内，LED 发光探头会按照配置的开、关时长自动变化，并在主示波器界面显示切换波形。

#### 2. 感光 1 和 感光 2

##### ◆ 连接感光探头 1 或 2（主机端口 7 或 6）；

##### ◆ 功能说明

在测试总时长内，感光探头将光强转化为电信号，并显示在主示波器界面。

### 3. HDMI 输出

- ◆ 将待测显示设备（例如显示器、投影机等）连接 HDMI Out（主机端口 8）；
- ◆ 参数说明

参数	功能
HDMI TX 输出模式	HDMI 输出模式设置，支持的格式请参考 <a href="#">HDMI TX 参数规格</a>
HDMI TX 黑帧	HDMI 输出黑帧时长，单位：秒
HDMI TX 白帧	HDMI 输出白帧时长，单位：秒

- ◆ 功能说明

1. 可通过配置参数调整 HDMI 输出的格式以及黑、白帧的时长，并显示在主示波器界面；
2. 在没有启动测试之前，HDMI TX 始终输出标准彩条图像。

### 4.2.2.2 通道 2

#### 1. 感光 1 和 感光 2

- ◆ 连接感光探头 1 或 2；
- ◆ 功能说明

在测试总时长内，感光探头将光强转化为电信号，并显示在主示波器界面。

#### 2. HDMI 输入

- ◆ 实验过程

- 1) 将待测视频输出设备（例如摄像头）连接到 HDMI In（主机端口 9）；
- 2) 点击“设置”→“预览”，进入 HDMI 输入预览界面；
- 3) 在预览界面点击“预览开始”，启动预览功能，并可查看输入源信息；
- 4) 在预览图像上可手动选择亮度统计区域。



编号	设置界面说明
1	预览显示区
2	HDMI 输入信号信息
3	亮度统计区坐标信息
4	亮度统计区

◆ 功能说明

1. 将 HDMI 信号连接到主机，在“预览”界面核对图像信息与内容，并在界面上圈选亮度统计区域，完成上述操作并启动测试后，主示波器界面上将显示 HDMI 信号统计区域的亮度变化；
2. 亮度统计区域内，每行原始图像数据统计一个亮度平均值，并不是区域内所有像素亮度的平均值。

4.2.2.3 通道 3

1. Speaker Out

◆ 将扬声器连接到音频输出（主机端口 5）；

## ◆ 参数说明

参数	功能
Speaker Mute	音频静音时长，单位：秒
Speaker Unmute	音频输出时长，单位：秒

## ◆ 功能说明

可以根据参数的静音和非静音时长，控制输出音频信号，可直接驱动扬声器，用于产生可按的声音信号，并显示在主示波器界面。

## 4.2.2.4 通道 4

## 1. Microphone In

## ◆ 将麦克风连接到音频输入（主机端口 4）；

## ◆ 功能说明

用于接收麦克风等音频采集设备的电信号，并显示在主示波器界面。

## 4.2.2.5 远程传输

## ◆ 参数说明

参数	功能
本地 ID	本地设备唯一 ID 号
远程 ID	远端设备 ID 号
强制服务器中继	是否强制启用服务器中继

## ◆ 功能说明

可以选择通道 1~4 中的一路数据，传输到远端测试设备，达成远程异地延时测试的需求。

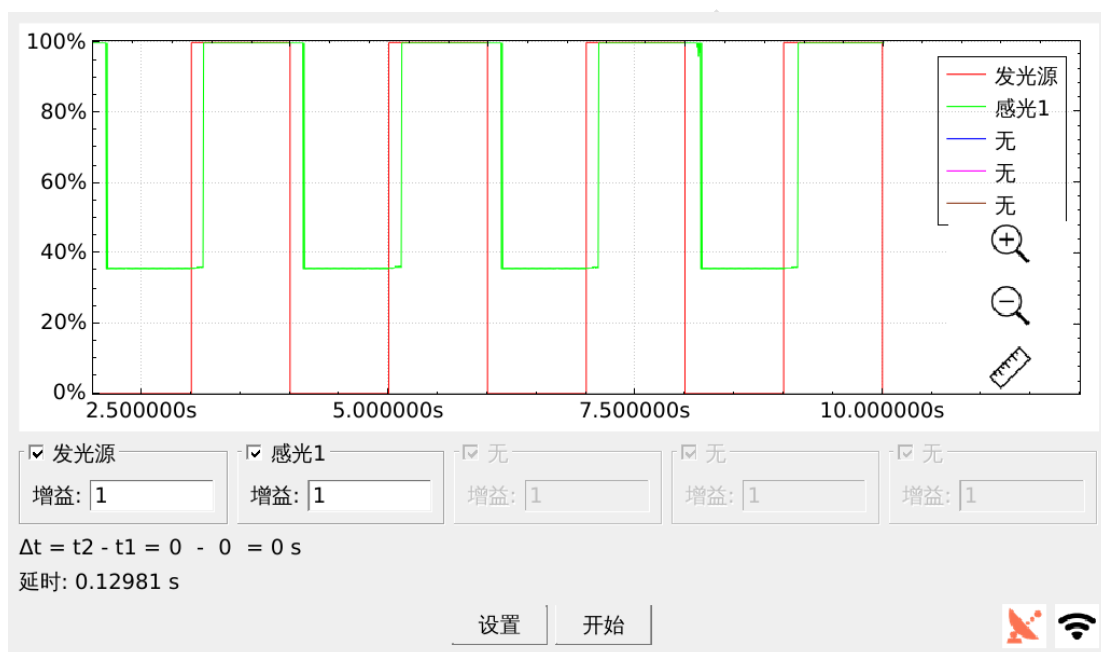


### 4.3 启动测试

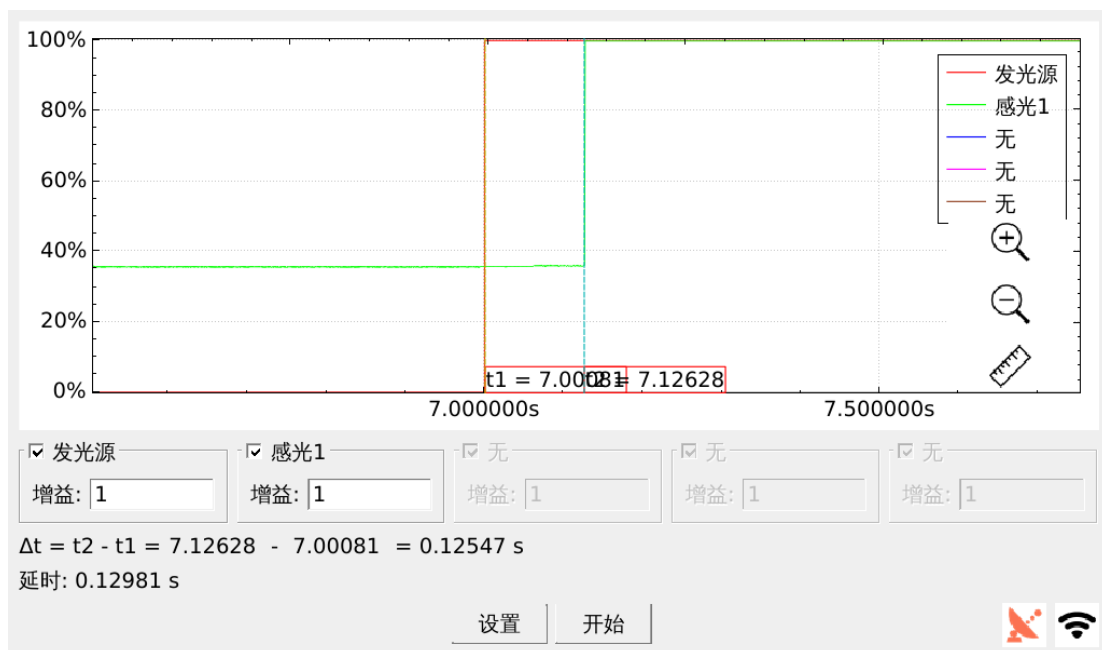
配置好测试模式及通道后，点击主界面“开始”按键即可启动测试。


### 4.4 延时测量

启动测试结束后即可开始延迟时间测量，下图是用“光到光”模式测试手机摄像头延时的时序图：



图中红线为发光源（LED 发光探头）的发光时序，绿线为感光探头采集的手机屏亮度时序，放大时序图，并用标尺测试延时如下图：



- ◆ 点击“

注：“延时”自动计算值只在双通道测量时有效，其它（如 3 通道、4 通道）测量时无效。

## 4.5 数据保存与加载

### 4.5.1 数据保存

点击“设置”→“保存”→输入数据名称后保存。

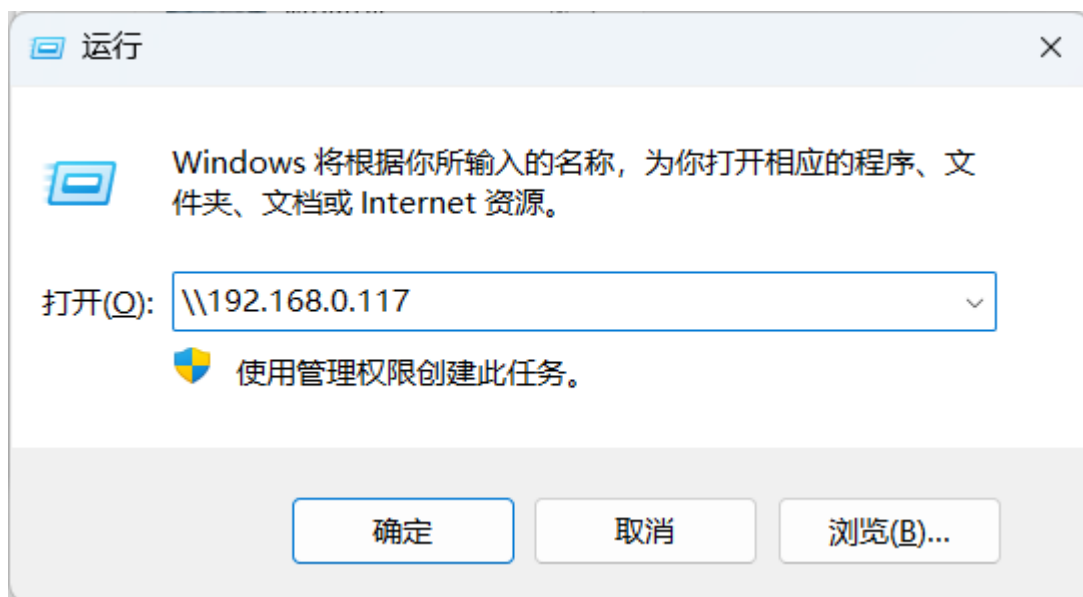
### 4.5.2 数据加载

点击“设置”→“加载”→选择要加载数据。

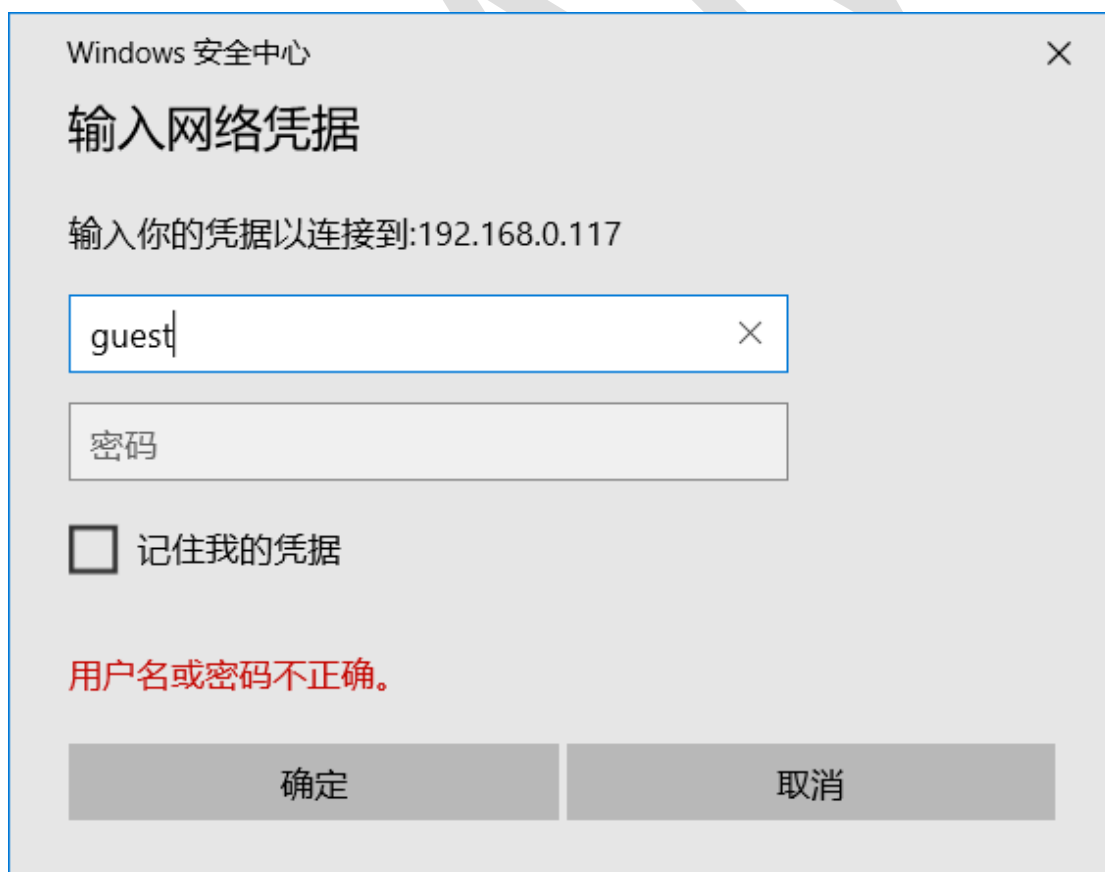
### 4.5.3 在 PC 上打开数据文件夹

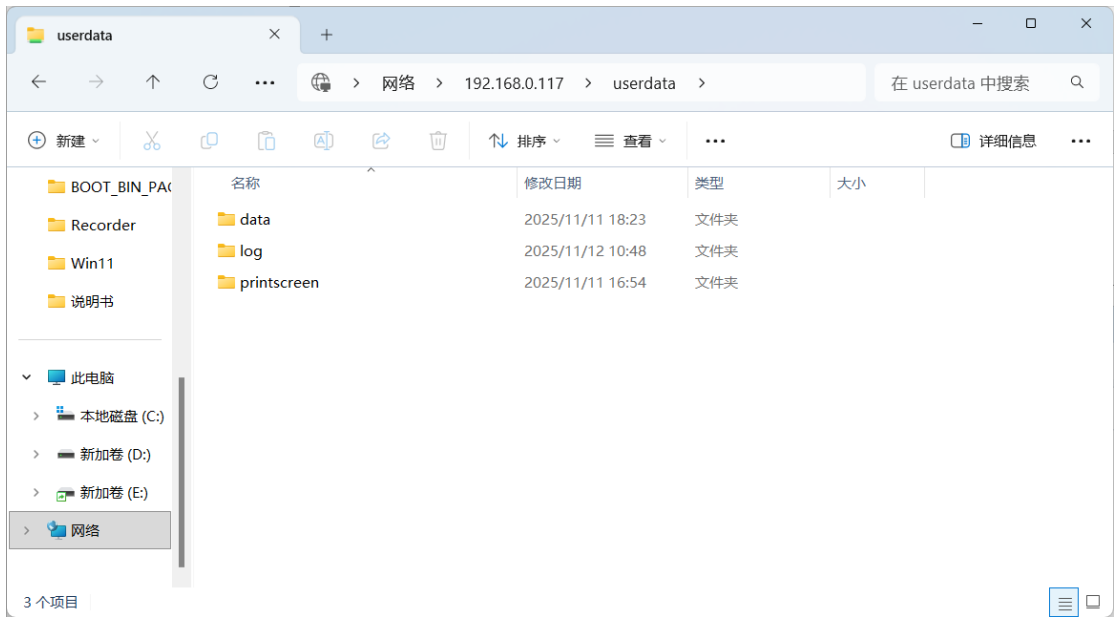
主机支持通过网络导入导出测试数据、LOG 日志以及主界面截图。

1. 在 PC 的“运行”界面，输入主机 IP ([查询主机 IP](#))；



2. 以“guest”登陆，即可打开数据文件夹。





文件夹	功能
data	存储测试数据
log	存储主机的日志信息，用于操作记录以及问题定位
printscreen	存储主界面截屏

## 5 典型延时测试实验

### 5.1 光到光延时测试

#### 5.1.1 典型应用

光到光延时测试，主要用于摄像头和屏一体机设备的延时测试，如手机、Pad 的摄像头采集延时测试。

### 5.1.2 测试组网



### 5.1.3 测试环境

1. 主机；
2. LED 发光探头；
3. 感光探头；
4. 待测设备，如手机。

### 5.1.4 测试准备

1. 主机连接 LED 发光探头和感光探头；
2. 手机摄像头对准 LED 发光探头；
3. 感光探头贴紧手机屏幕。

### 5.1.5 测试过程

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；

2. “分析模式”选择“光到光”；
3. 返回主界面，点击“开始”启动延时测试，等待测试完成；
4. 根据[延时测量](#)章节描述，测量延时大小。

### 5.1.6 特殊说明

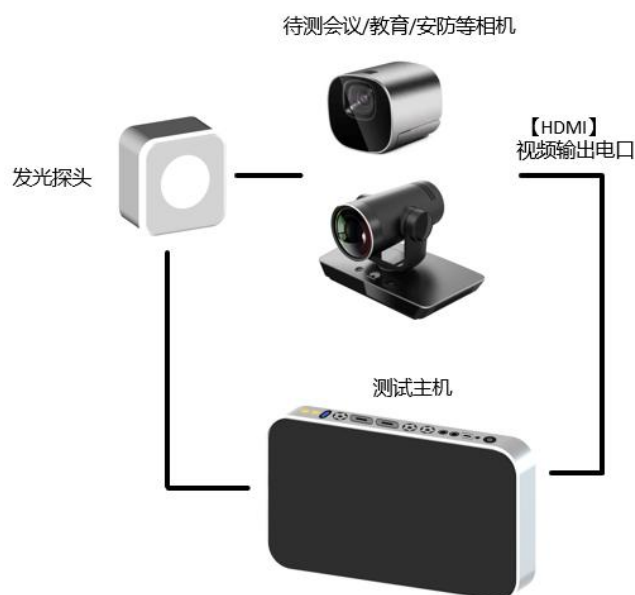
1. 手机摄像头尽量对准发光探头；
2. 感光探头尽量对准屏幕上的发光探头位置，并紧贴屏幕，减少环境光对于测试的影响；
3. 尽量提高手机屏幕亮度；

## 5.2 光到电延时测试

### 5.2.1 典型应用

光到电延时测试，主要用于摄像机设备的延时测试，如会议、教育、安防类摄像机，测试摄像机感光到 HDMI 输出之间的延时。

### 5.2.2 测试组网



### 5.2.3 测试环境

1. 主机；
2. LED 发光探头；
3. 待测设备，如会议摄像机。

### 5.2.4 测试准备

1. 主机连接 LED 发光探头；
2. 待测会议摄像机采用 HDMI 线，连接到主机的 HDMI 输入端口；
3. LED 发光探头贴近待测会议摄像头镜头。

### 5.2.5 测试过程

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；
2. “分析模式”选择“光到电”；
3. 点击“预览”，进入 HDMI 预览界面，核对状态信息；
4. 手动圈选亮度统计区域，可参考[通道 2](#)章节的“HDMI 输入”小节的说明；
5. 返回主界面，点击“开始”启动延时测试，等待测试完成；
6. 根据[延时测量](#)章节描述，测量延时大小。

### 5.2.6 特殊说明

1. 建议关闭测试摄像机的 3A 等自动图像处理功能；
2. 建议 HDMI 亮度统计区，选取在发光探头区域。

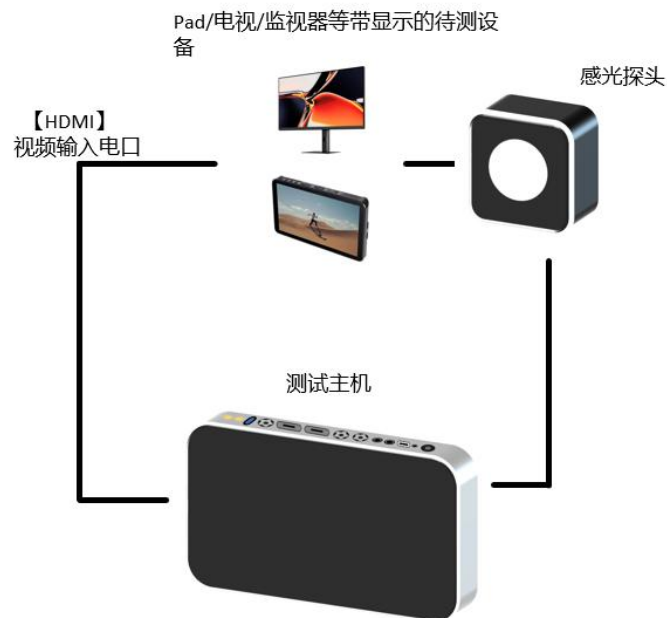
## 5.3 电到光延时测试

### 5.3.1 典型应用

电到光延时测试，主要用于显示设备的延时测试，如电视机、液晶显示器等，测试 HDMI

信号输入到屏幕显示之间的延时。

### 5.3.2 测试组网



### 5.3.3 测试环境

1. 主机；
2. 感光探头；
3. 待测设备，如电视机。

### 5.3.4 测试准备

1. 主机连接感光探头
2. 待测电视机采用 HDMI 线，连接到主机的 HDMI 输出端口；

### 5.3.5 测试过程

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；
2. “分析模式”选择“电到光”；
3. 根据待测电视机支持的 HDMI 格式，选择配置“HDMI TX 输出模式”；



4. 确认电视机能正常显示标准彩条图像；
5. 感光探头紧贴待测电视机屏幕；
6. 返回主界面，点击“开始”启动延时测试，等待测试完成；
7. 根据[延时测量](#)章节描述，测量延时大小。

### 5.3.6 特殊说明

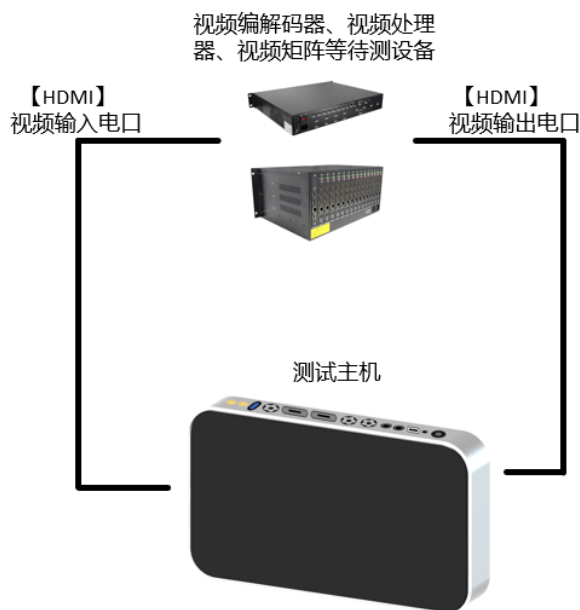
1. 感光探头紧贴电视机屏幕，减少环境光对于测试的影响；
2. 尽量提高电视机屏幕亮度；

## 5.4 电到电延时测试

### 5.4.1 典型应用

电到电延时测试，主要用于 HDMI 图像处理、分发设备的延时测试，如 HDMI 分频器、视频矩阵、视频采集后处理设备，测试 HDMI 信号输入到输出之间的延时。

### 5.4.2 测试组网



### 5.4.3 测试环境

1. 主机；
2. 待测设备，如分频器。

### 5.4.4 测试准备

1. 待测分频器的 HDMI 输出口，连接到主机的 HDMI 输入端口；
2. 待测分频器的 HDMI 输入口，连接到主机的 HDMI 输出端口；

### 5.4.5 测试过程

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；
2. “分析模式”选择“电到电”；
3. 根据待测分频器支持的 HDMI 格式，选择配置“HDMI TX 输出模式”；
4. 点击“预览”，进入 HDMI 预览界面；
5. 确认在预览界面能正常看到标准彩条图像；
6. 手动圈选亮度统计区域，可参考[通道 2](#) 章节的“HDMI 输入”小节的说明；
7. 返回主界面，点击“开始”启动延时测试，等待测试完成；
8. 根据[延时测量](#) 章节描述，测量延时大小。

### 5.4.6 特殊说明

1. 因为视频信号是自上而下逐行扫描的，选择图像顶部的区域会比选择底部区域更早检测到信号变化，其时间差理论上接近一帧的扫描时间；

## 5.5 声到声延时测试

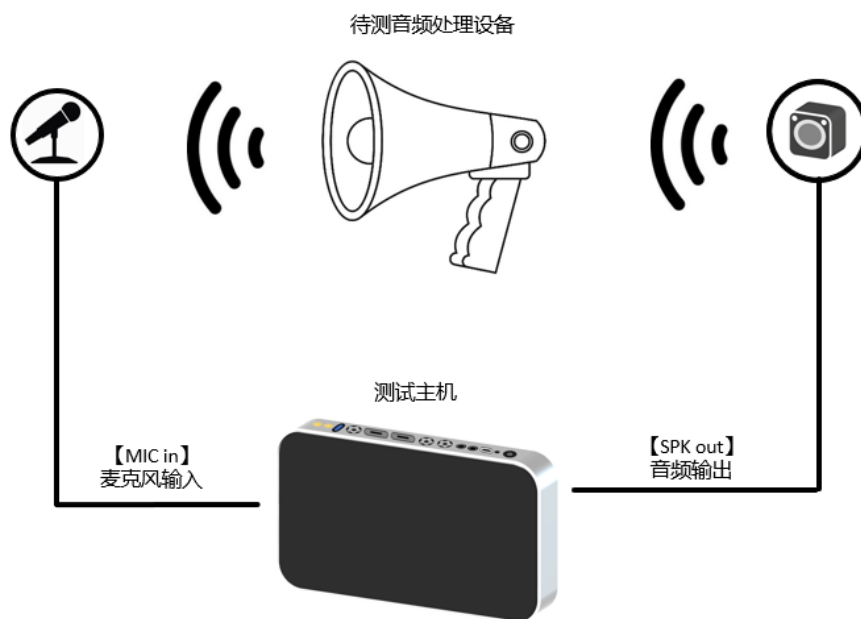
### 5.5.1 典型应用

声到声延时测试，主要用于音频输入、输出设备的延时测试，如麦克风、扬声器等，测

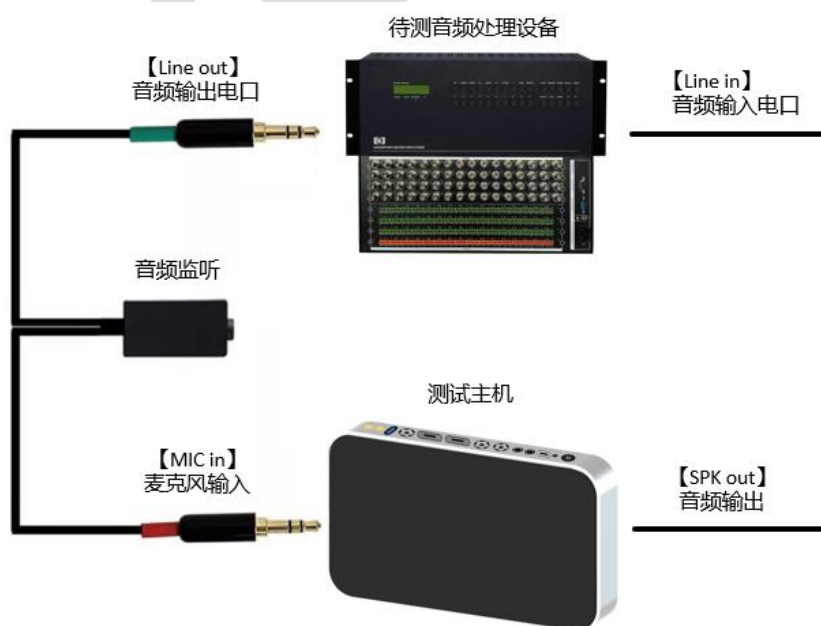
试声音信号输入到输出之间的延时。

## 5.5.2 测试组网

### 5.5.2.1 拾音、发音音频系统组网



### 5.5.2.2 线路电平输入、输出音频系统组网



### 5.5.3 测试环境

1. 主机；
2. 待测设备；
3. 麦克风、扬声器；
4. 线路电平到麦克风电平转换器。

### 5.5.4 测试准备

1. 待测麦克风连接到主机的音频输入端口；
2. 待测扬声器连接到主机的音频输出端口；

### 5.5.5 测试过程

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；
2. “分析模式”选择“声到声”；
3. 返回主界面，点击“开始”启动延时测试，等待测试完成；
4. 根据[延时测量](#)章节描述，测量延时大小。

### 5.5.6 特殊说明

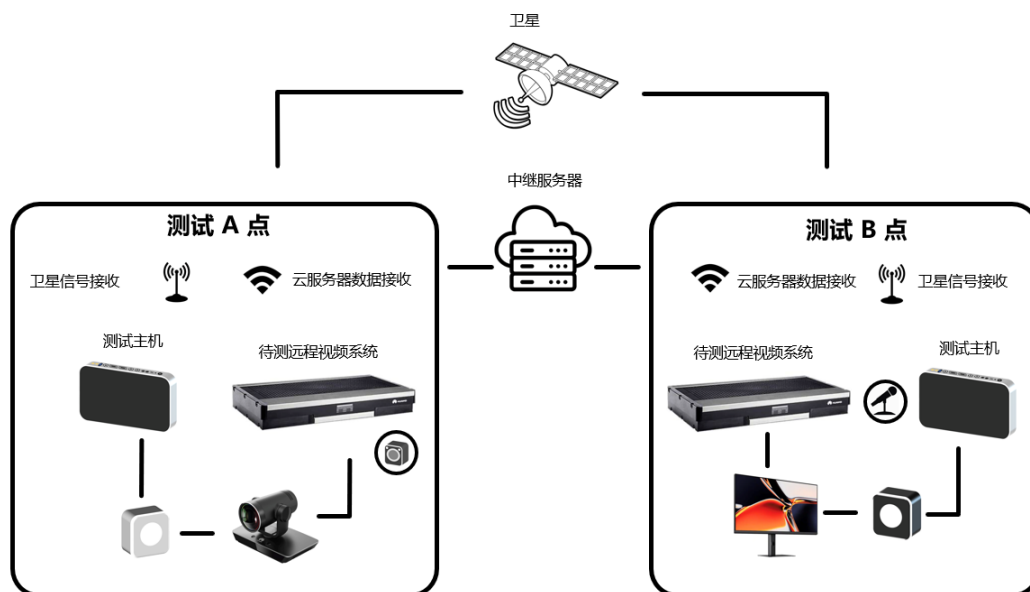
- 1、主机音频输入为麦克风电平，可直连麦克风；
- 2、扬声器需要连接外部 USB 电源，可采用主机的 USB 口供电；
- 3、待测设备的音频线路电平输出需要用转换配件进行电平转换，绿色端子连接待测设备的线路电平输出，红色端子连接主机麦克风输入。

## 5.6 异地（远程）延时测试

### 5.6.1 典型应用

异地延时测试，主要用于远程视音频设备的延时测试，如远程视频会议、远程教育、远程医疗等，测试异地视音频信号输入到输出之间的延时。

## 5.6.2 测试组网



## 5.6.3 测试环境

1. 主机 2 台，远程测试的双方各需要一台主机；
2. 待测视音频设备。

## 5.6.4 测试准备

1. 两台主机分别连接本地 WIFI，配置方式请参考[配置 WIFI](#)；
2. 两台主机分别完成卫星授时，配置方式请参考[配置卫星授时](#)；

## 5.6.5 测试过程

以远程视频会议系统为例，我们假设会议系统的视频采集端（即会议摄像机所在地）为 A 地，会议系统的大屏显示端（即会议显示器所在地）为 B 地；

1. 点击“设置”，进入通道设置界面；
2. A 地主机配置“通道 1”为“发光源”，配置方式请参考[通道 1](#)；
3. A 地主机配置“远程传输”为“通道 1”；
4. B 地主机配置“通道 2”为“感光 1”，配置方式请参考[通道 2](#)；

5. B 地主机配置“远程传输”为“通道 2”；
6. A、B 两地互相交换“本端 ID”和“远端 ID”，A 的“远端 ID”要配置成 B 的“本端 ID”，B 端“远端 ID”要配置成 A 的“本端 ID”；
7. A 地需要将 LED 发光探头连接到主机，并将发光探头紧贴会议摄像机；
8. B 地需要将感光探头连接到主机，并将感光探头紧贴会议显示器；
9. A、B 两地配置完后返回主界面；
10. A 地点击“开始”启动延时测试，等待测试完成，B 地无需点击“开始”；
11. 根据[延时测量](#)章节描述，测量延时大小。

## 5.6.6 特殊说明

1. A、B 两地主机都需要连接传输服务器，所以需要连接广域网；
2. A、B 两地主机需要通过卫星授时来对齐测试时钟；
3. “本端 ID”和“远端 ID”为产品唯一 ID，用于传输服务器数据中转；
4. 如果 A、B 两地主机处同一局域网，数据优先在局域网内传输，但如果受网络限制，不能内网连接，可打开“强制服务器中继”功能；

# 6 产品维护

## 6.1 产品升级

OCAM 会根据测试、客户反馈问题，定期发放升级包，发布链接如下：

链接: [https://pan.baidu.com/s/16qVO-Aq8Frm5E\\_c\\_zaj8Q](https://pan.baidu.com/s/16qVO-Aq8Frm5E_c_zaj8Q)

提取码: 4utm

### 6.1.1 升级准备

1. 下载升级工具和升级镜像文件：
  - a) 升级工具包中的 DriverAssitant\_v5.11.zip 为升级工具驱动，请解压后安装驱动；
  - b) 升级工具包中的 RKDevTool\_Release\_v2.96.zip 为升级工具，解压即可；

c) 请下载最新版本的升级镜像文件。

2. 采用 USB Type-C 接口线，连接 PC 与测试主机（端口 3）。

### 6.1.2 主机升级

1. 主机进入升级模式

- a) 主机掉电；
- b) 使用卡针等工具，按住主机的“软复位按键（端口 2）”不松开，此时主机上电，并保持 2~3 秒中；
- c) 松开“软复位按键（端口 2）”后，主机屏幕不亮，则代表主机处于升级模式。

2. 升级工具识别主机

- a) 打开升级工具 RKDevTool.exe；
- b) 点击工具界面上的“升级固件”标签页，当工具下方出现“发现一个 MASKROM 设备”提示时，如下图，则表示工具已经识别到待升级主机。



3. 主机升级

- a) 点击“固件”按钮，选择升级镜像文件（.img 后缀文件）；
- b) 点击“升级”按钮，开始升级主机，升级完成后主机自动重启，工具下方会提

示“发现一个 MSC 设备”，如下图，至此，主机升级完成。



## 7 规格参数

### 7.1 测试精度与量程

- ◆ 主机测量精度: 0.5ms
- ◆ 主机测量量程:  $T \leq 60s$

### 7.2 HDMI 输入输出规格

视频格式	输出 (TX)	输入 (RX)
1280*720p50	√	√
1280*720p60	√	√
1920*1080p24	√	√
1920*1080p25	√	√
1920*1080p30	√	√
1920*1080p50	√	√
1920*1080p60	√	√
1920*1080p100	√	



1920*1080p120	√	
3840*2160p24	√	√
3840*2160p25	√	√
3840*2160p30	√	√
3840*2160p50	√	√
3840*2160p60	√	√

## 8 售后服务

主机及配件自购买之日起，保修期 1 年，保修期内免费保修，超出保修期或不在保修范围的，可付费维修。

### 8.1 保修条件

1. 不能提供购买日期凭证的，不在保修范围；
2. 人为因素导致的设备损坏，不在保修范围；
3. 超出[安全说明](#)阐述的使用环境，导致到设备损坏，不在保修范围。

### 8.2 设备维修联系方式

1. 地址：广东省深圳市龙华区观澜街道桂花社区观光路 1233 号君澜大厦一单元 5 楼 G 室，深圳市欧克曼技术有限公司；
2. 邮箱：sales@o-cam.com