

# LA-1000 使用说明

OCAM

**Version update description:**

Version	Date	content	author
V1.0	2025/10/18	初稿。	Hovert Dun
V1.1	2025/10/20	增加典型测试组网说明。	Hovert Dun
V1.2	2025/10/24	修改部分描述。	Hovert 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	Hovert Dun
V1.4	2025/11/12	修改部分描述，增加准确性	Hovert Dun
V1.5	2025/12/29	追加卫星授时操作说明	Hovert 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！

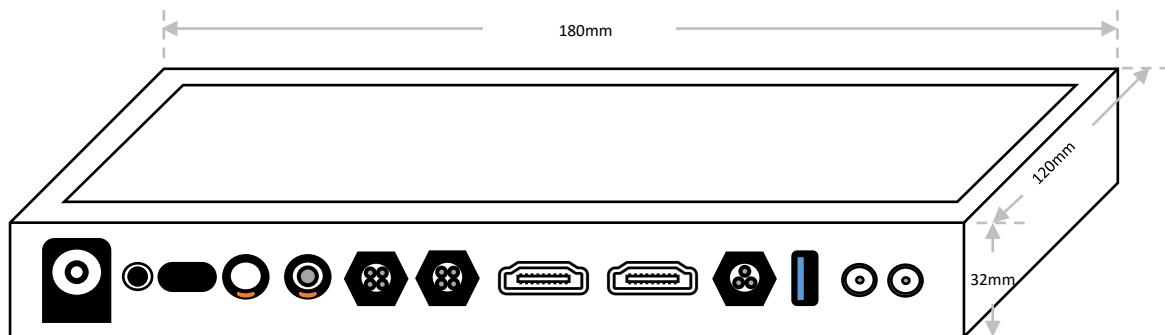
为了让您尽快了解我们的产品，请仔细阅读本手册。

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

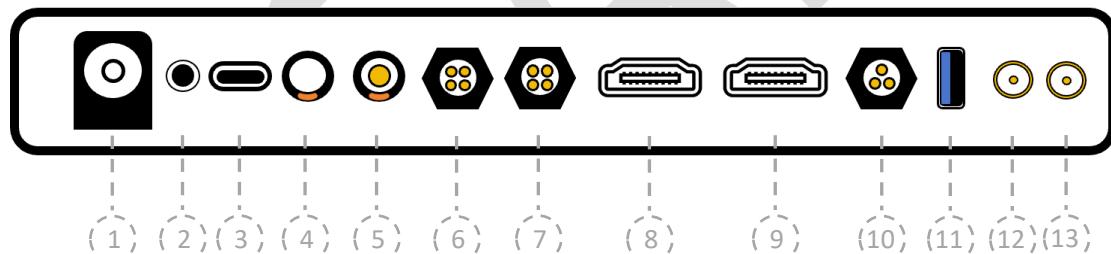
## 2.1.1 尺寸



## 2.1.2 重量

主机净重: 510 g

## 2.1.3 端口



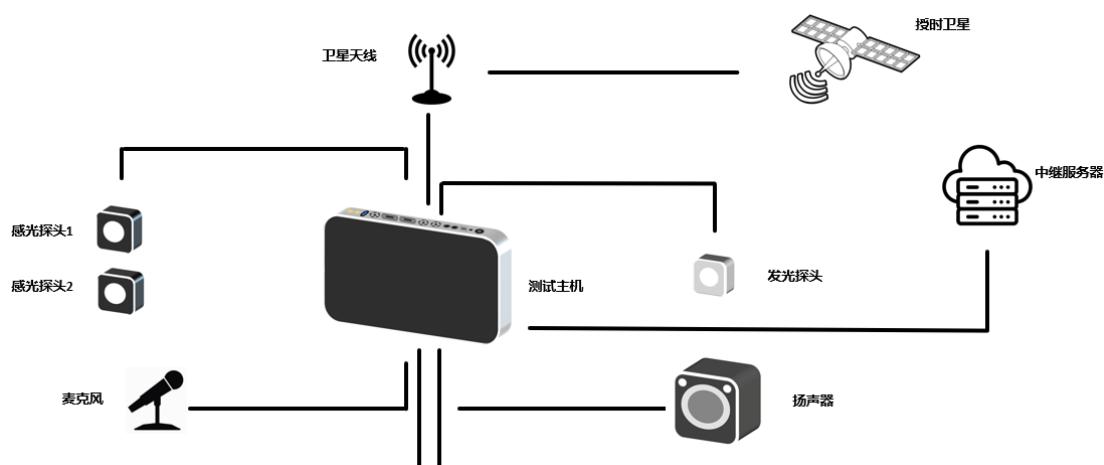
编号	功能说明
1	直流 12V 电源适配器接口
2	软复位按键
3	USB Type-c, 用于系统软件升级
4	音频输入 (麦克风)
5	音频输出 (扬声器)
6	感光探头 2
7	感光探头 1
8	视频输出 (HDMI OUT)

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

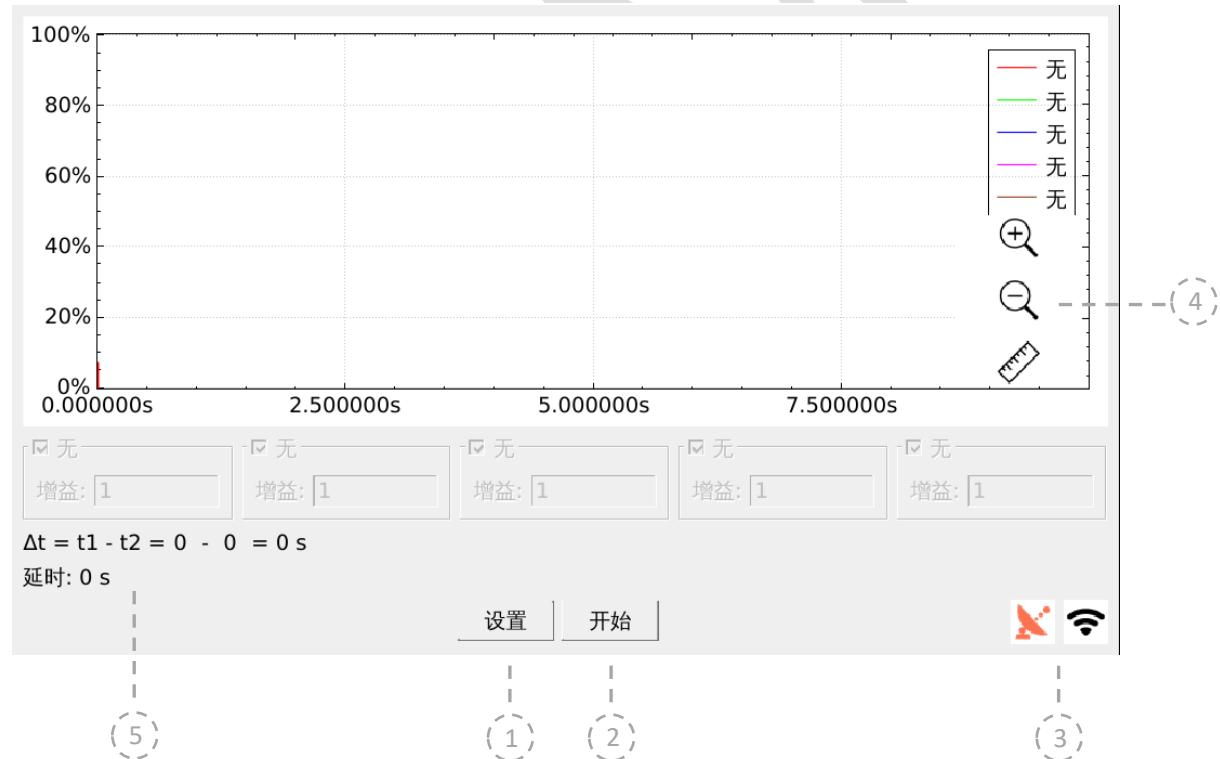


### 3 安全说明

- ◆ 工作温度: 0~40°C;
- ◆ 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);

卫星授时

卫星时间不可用 : 天线未连接。

详细信息

卫星天线未连接。

[返回](#) | [高级](#)

3. 连接好天线后, 主机会自动搜索卫星;

卫星授时

卫星时间不可用 : 无卫星信号。

详细信息

卫星天线已连接。

正在搜索卫星信号, 请稍候...

[返回](#) | [高级](#)

4. 搜索到卫星后, 主机开始授时;

## - 卫星授时

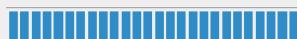
卫星时间不可用：时间同步中。

## - 详细信息

卫星天线已连接。

搜索到卫星信号，已捕获9颗卫星。

卫星时间同步中...



31%

[返回](#) | [高级](#)

## 5. 卫星授时完成。



## - 卫星授时

卫星时间已同步。

## - 详细信息

卫星天线已连接。

搜索到卫星信号，已捕获13颗卫星。

时间同步完成！



100%

[返回](#) | [高级](#)

## 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, 用于产生可接的声音信号, 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

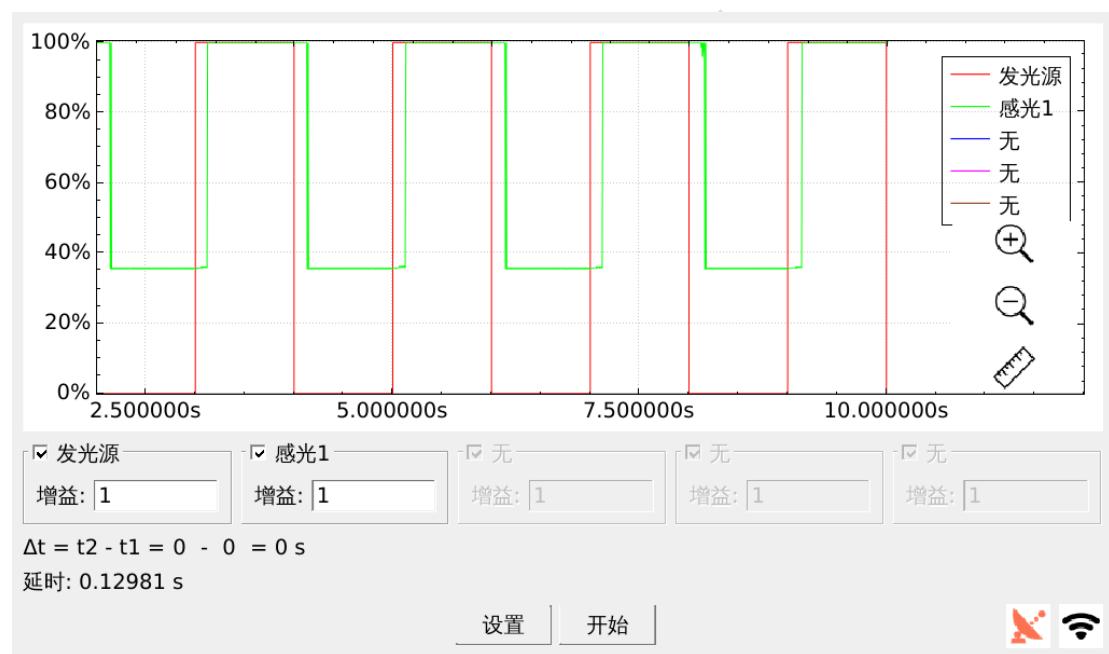
可以选择通道 1~4 中的一路数据, 传输到远端测试设备, 达成远程异地延时测试的需求。

## 4.3 启动测试

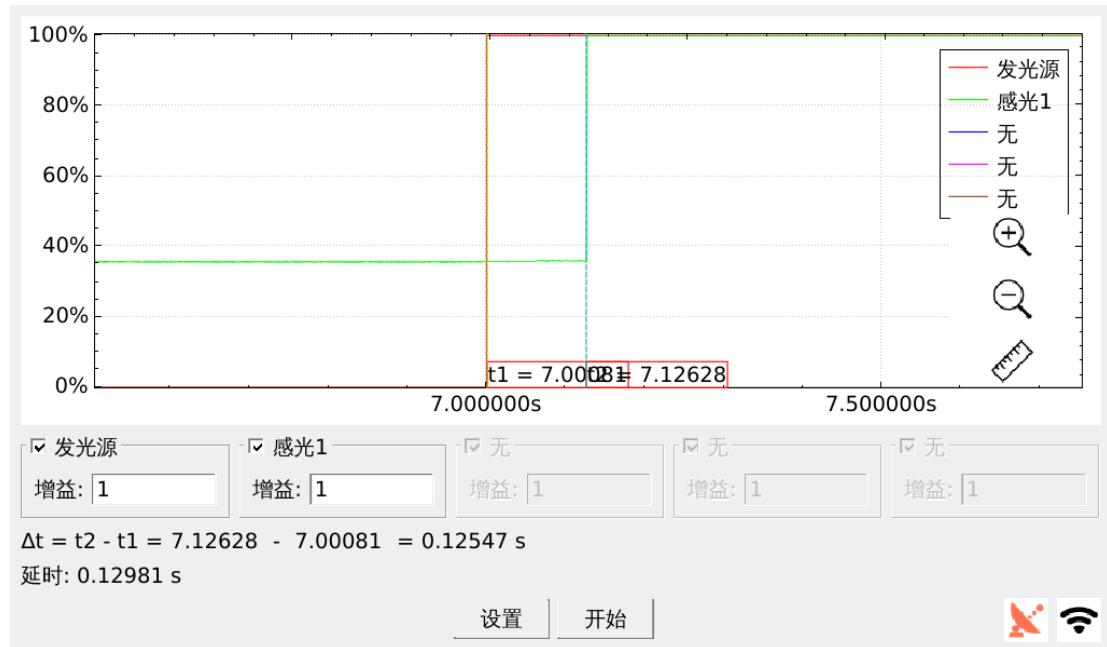
配置好测试模式及通道后，点击主界面“开始”按键即可启动测试。

## 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“”可对时序图进行放大；
- ◆ 点击“”会出现 t1、t2 两个标尺，拖动两个标尺，使其对齐时序图的上升沿，下方的Δt即延迟测量值；
- ◆ Δt下方的“延时”为自动计算值，为多个时序上升沿延时的平均值。

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。

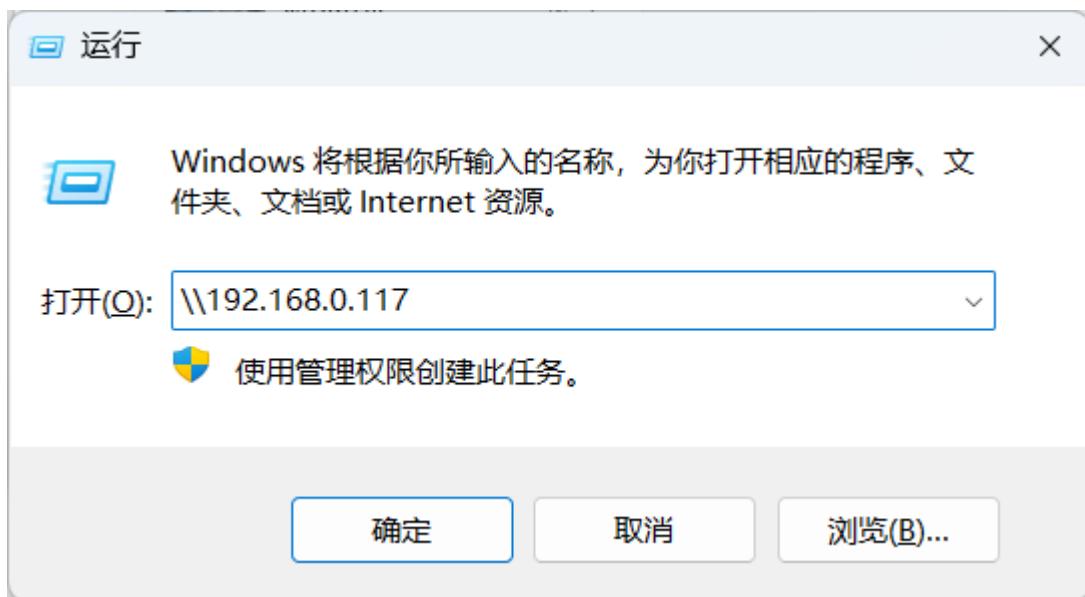
### 4.5.2 数据加载

点击“设置”→“加载”→选择要加载数据。

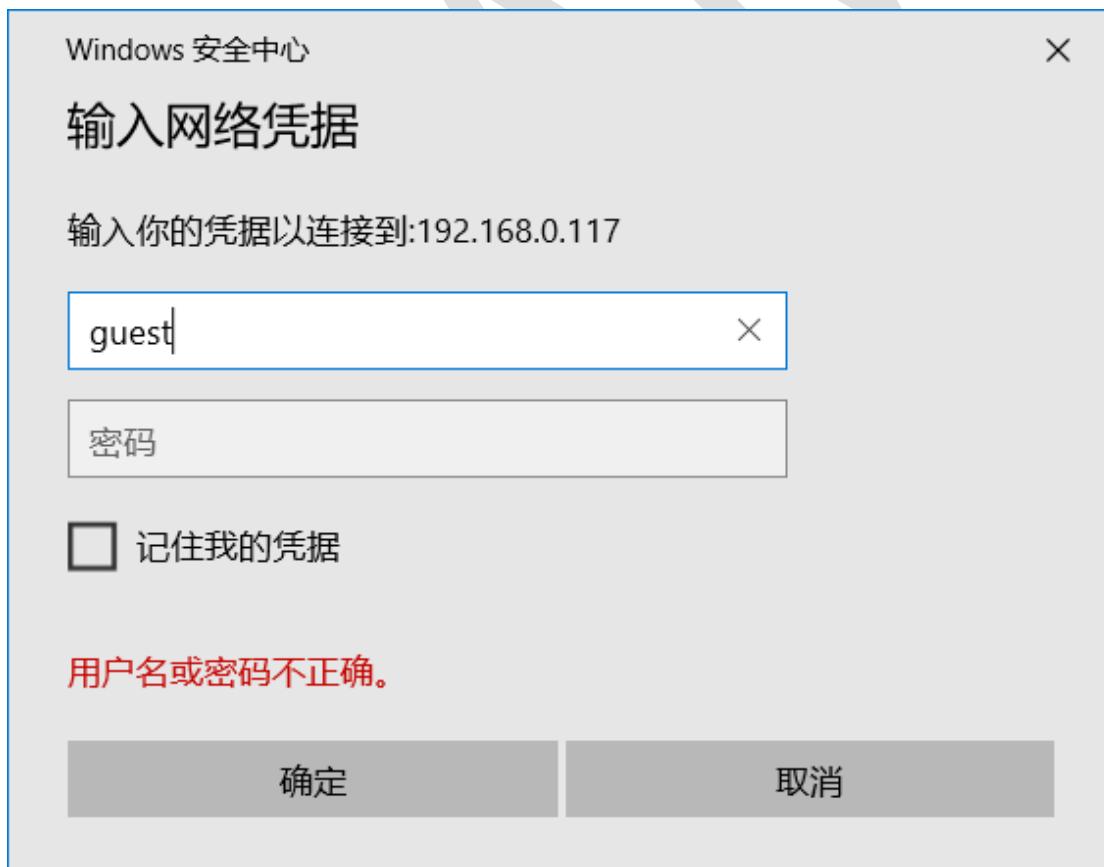
### 4.5.3 在 PC 上打开数据文件夹

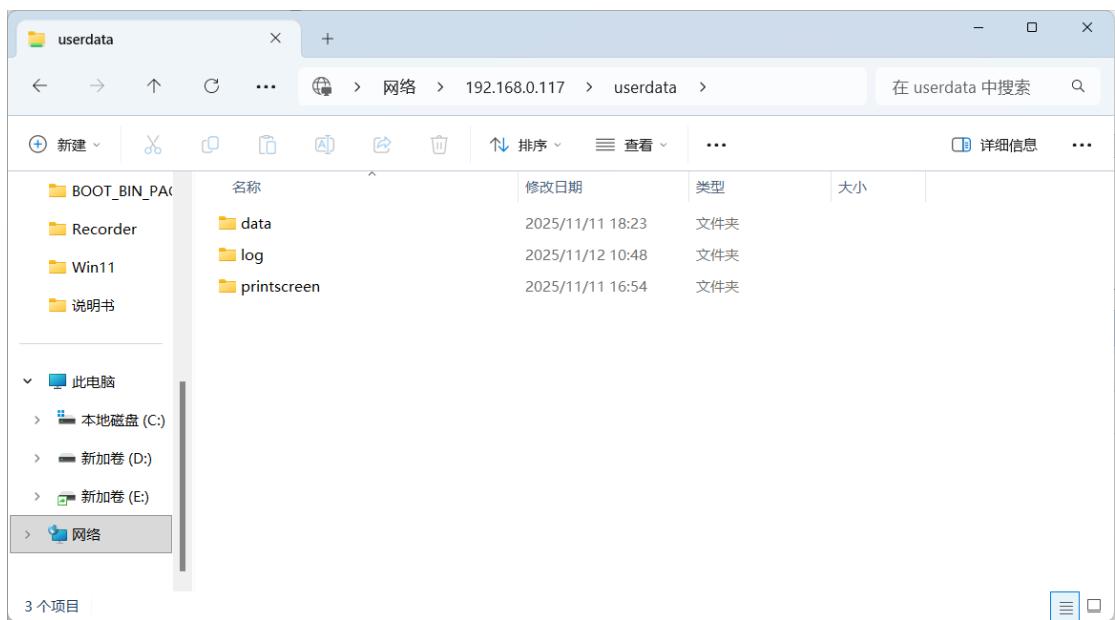
主机支持通过网络导入导出测试数据、LOG 日志以及主界面截图。

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
printsreen	存储主界面截屏

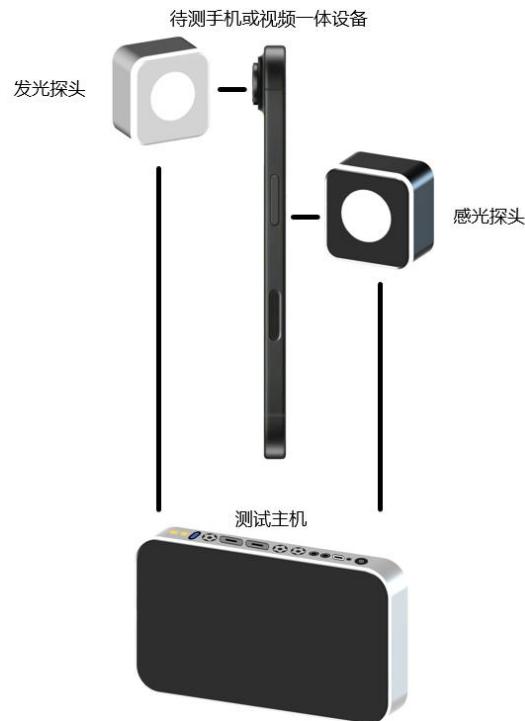
## 5 典型延时测试实验

### 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。

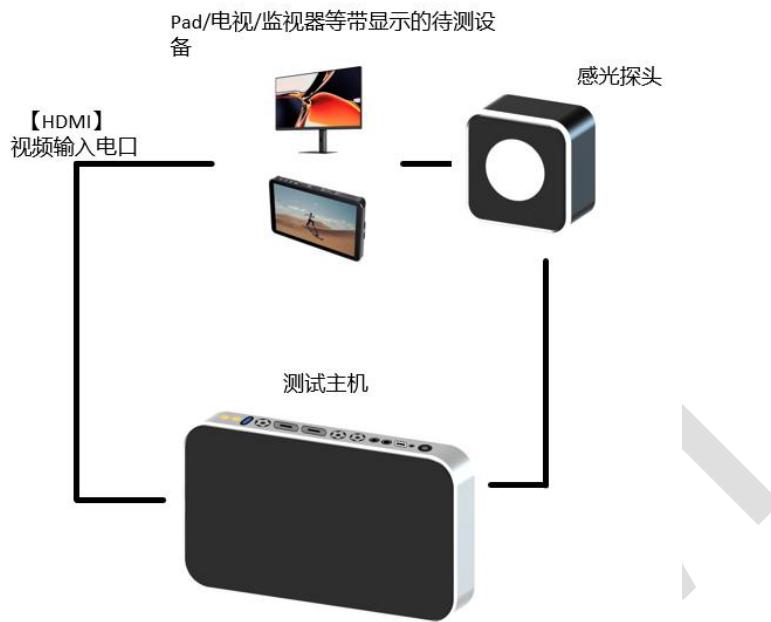
## 5.3 电到光延时测试

### 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

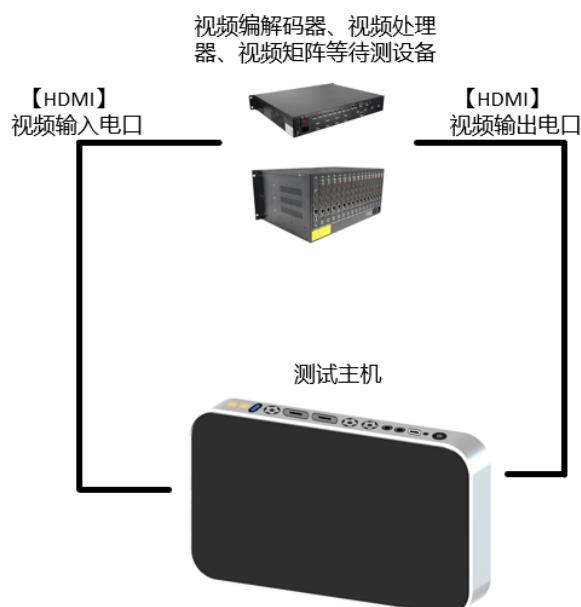
1. 感光探头紧贴电视机屏幕，减少环境光对于测试的影响；
2. 尽量提高电视机屏幕亮度；

## 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等，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

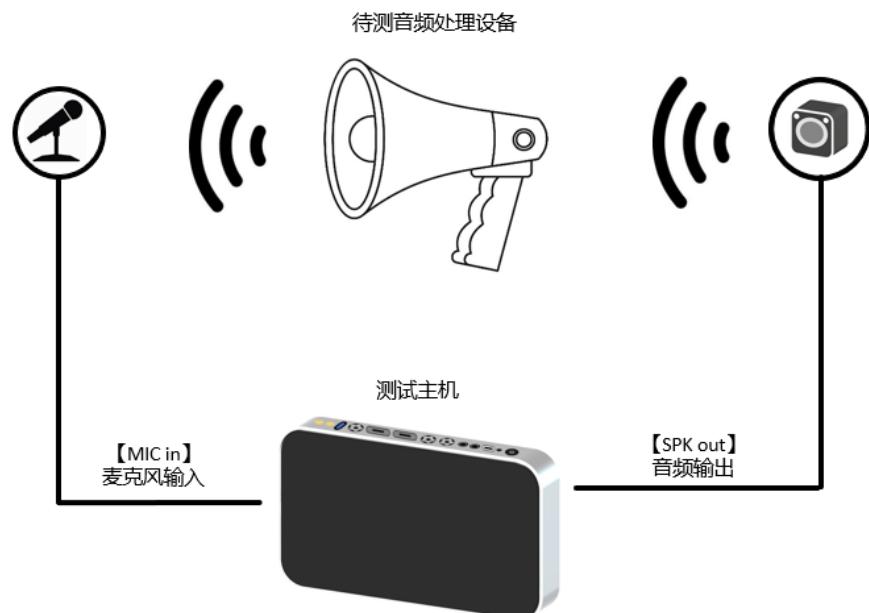
### 5.5.1 典型应用

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

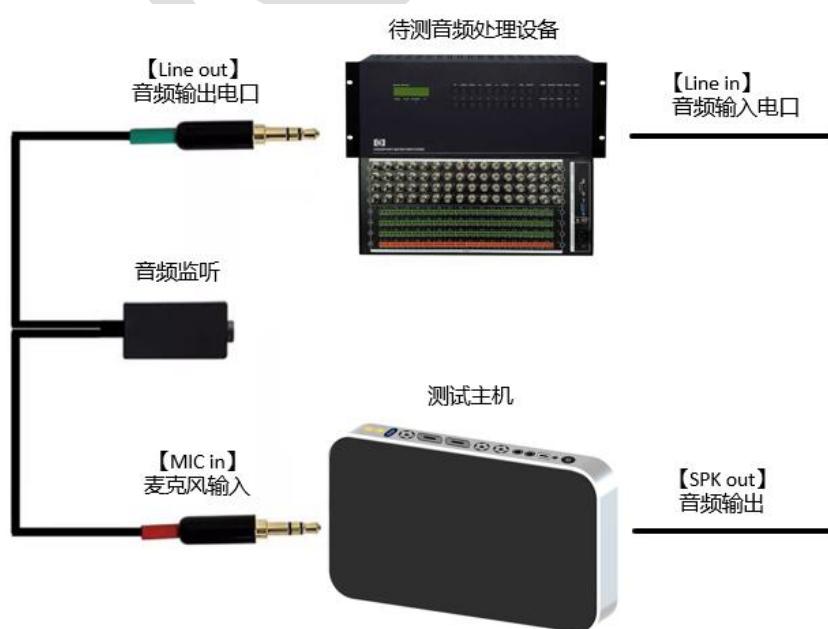
试声音信号输入到输出之间的延时。

## 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

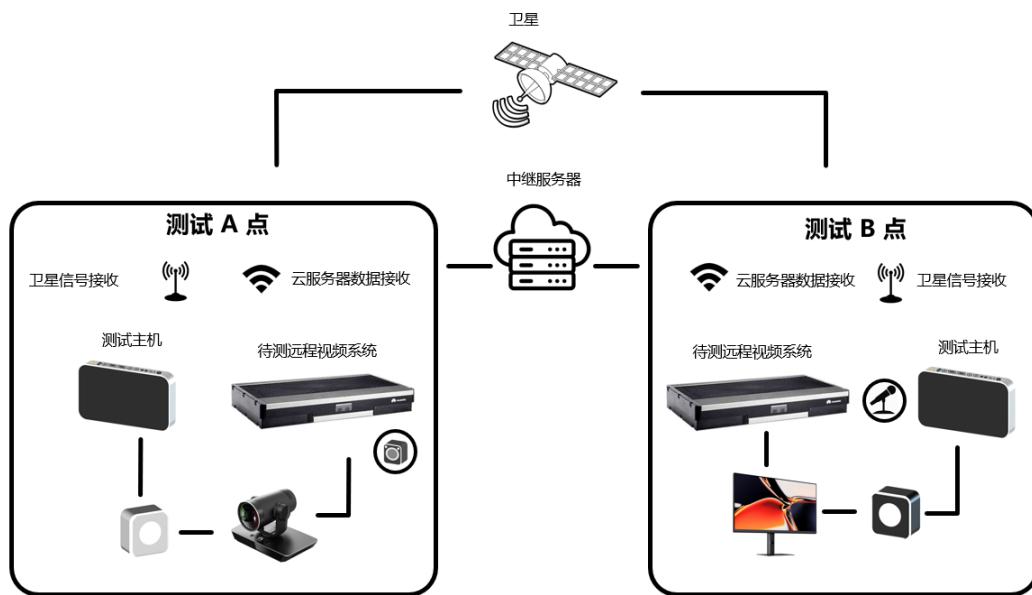
- 1、主机音频输入为麦克风电平，可直连麦克风；
- 2、扬声器需要连接外部 USB 电源，可采用主机的 USB 口供电；
- 3、待测设备的音频线路电平输出需要用转换配件进行电平转换，绿色端子连接待测设备的线路电平输出，红色端子连接主机麦克风输入。

## 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](mailto:sales@o-cam.com)