



用心检测

我们专注于提供智能制造和科学研究过程中高精度3D视觉检测方案与技术。标准化的产品与服务使我们的产品广泛应用于半导体、消费电子、5G通讯等领域。为客户提供高品质产品和高质量服务是我们的不懈追求，全球顶尖的科学家和经验丰富的工程师团队是我们确保客户成功的关键优势。

致力于成为工业领域富有创新精神的品牌。



*本册是对外标准发行版，内容如有变更，恕不另行通知。

HOURS
www.hours-shop.com

AP-5000系列 初始操作指南

本手册主要说明
AP-5000系列产品的基本操作方法
更详细的信息请联系售后人员。



1

前言

2

使用AP软件

3

执行设定

4

环境配置要求及设定

5

数据通信

软件许可协议

我们将在客户同意以下许可协议时，提供“AP-Navigator”。

使用本软件前，请务必仔细阅读以下协议。

使用此软件即表明客户同意此处的声明并接受该协议。

许可协议

使用者注意事项：

请仔细阅读本软件许可协议（以下称为“本协议”）。“使用AP-Navigator”（以下称为“本软件”）的所有或任何部分时，即表示客户同意本协议所有条款及规定的约束。如果客户不同意本协议的任何条款，请勿使用本软件。

1.定义

- 1.1 “使用”或“使用中”表示访问、安装、下载、复制本软件的功能，或是通过其获利。
- 1.2 “本软件”意指“HOURS”提供的软件以及所有相关文件。

2.许可授予

在客户遵守本协议所有条款的前提下，“HOURS”兹授予客户非专有及不可转让许可，客户在公司的所有计算机上安装本软件并使用“HOURS”产品。

3.限制

- 3.1 除了安装“HOURS”所提供的更新或新功能之外，客户不得修改本软件或在本软件中新增任何功能。
- 3.2 客户不得对本软件执行逆向工程、反向编译或反向汇编。
- 3.3 客户不得根据本软件建立衍生著作。
- 3.4 除非“HOURS”明确指明，否则客户不得将本软件转售、转让、租借或再次分发给任何第三方。

4.知识产权

除非另有规定，否则本软件的所有权利、以及所有相关版权、商标和其他知识产权均归“HOURS”所有。

5.免责条款

“HOURS”将本软件许可授予客户，不提供任何形式担保。在任何情况下，客户因使用本软件造成任何损害、赔偿、费用或任何利润损失，“HOURS”或其供货商概不负责。

6.协议终止

- 6.1 倘若客户未能遵守本协议中的任何条款与规定，本协议的许可将自动终止，“HOURS”恕不另行通知。一旦协议终止，客户应停止使用本软件，并且销毁客户持有或控制的本软件所有副本（完整或部分）。
- 6.2 因客户违反或未遵守本协议的任何条款而造成“HOURS”的费用支出或任何利润损失，客户必须给予赔偿。

7.适用法律

- 7.1 本协议依中国实体法确定与解释，未考虑其他法律冲突原则。
- 7.2 若发现本协议中的任何部分无效或无法实行，其并不会影响本协议其余部分的有效性，其余部分仍将根据其条款与规定维持有效性及可实行性。

目录

□ 前言

设备配线

安装感测头

安装AP软件

□ 使用AP软件

启动AP-Navigator

主画面说明

主画面操作

其他画面说明

□ 执行设定

设定的流程

测量高度、位移

测量透明物体的厚度

使用2 台感测头测量非透明物体厚度

□ 环境配置要求及设定

环境配置要求

通讯设定

巨型帧设置

□ 数据通信

启动数据通信

通信控制指令

3

4

6

11

13

14

17

17

19

20

21

23

26

34

38

39

39

40

42

43

44

前言

01

1

□ 前言

设备配线

安装感测头

安装AP软件

3

4

6

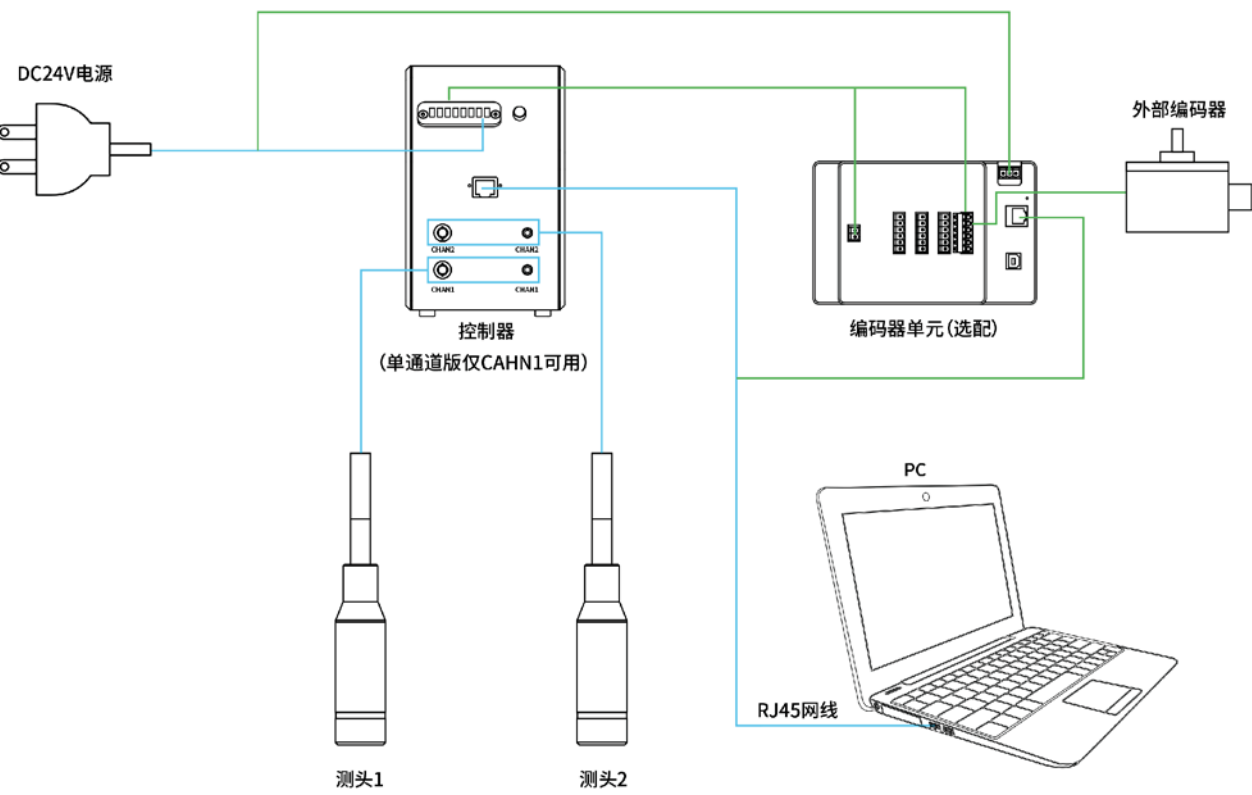
11

设备配线

请按照下图对各设备进行配线。

⚠ 警告

在所有配线连接完成之前，请不要连接电源。否则可能导致触电或故障。



连接一台控制器时

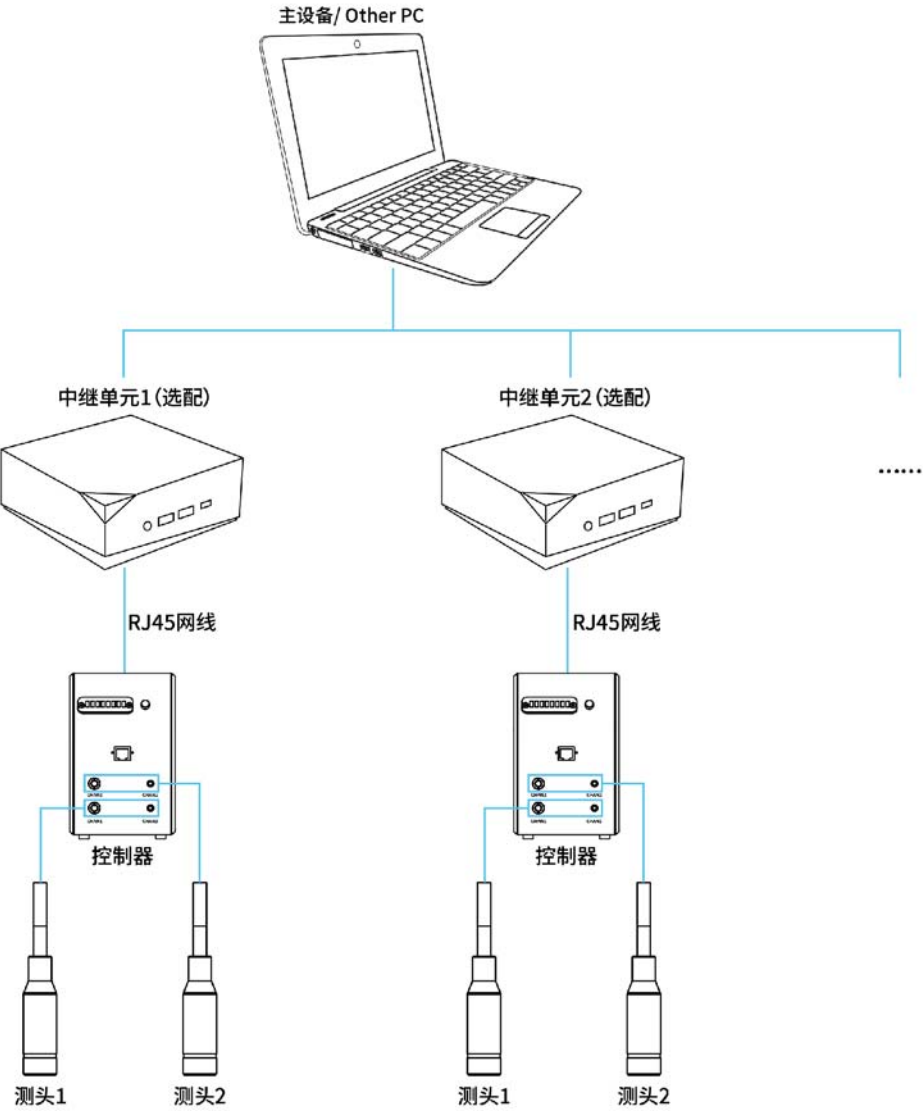
1

安装感测头

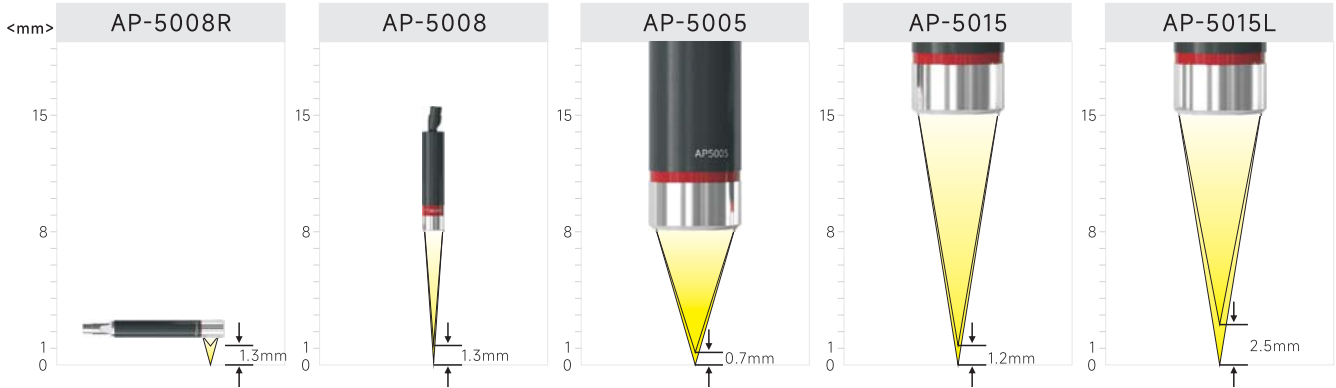
请根据感测头的规格以及感测头与测量对象的距离进行安装。

重要

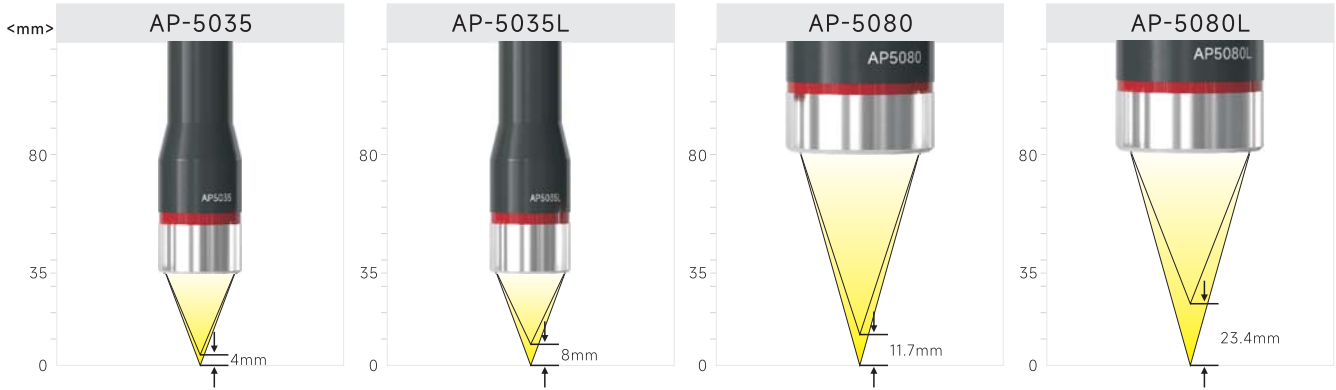
如果测量对象是玻璃或镜面，则可能看不清测量反射光。出现这种情况时，请放置白纸等物确认测量点的位置。



连接多台控制器时

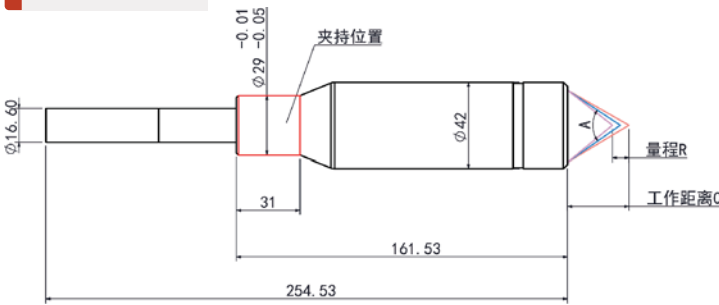


基准距离 ^{1,2}	1.7mm	8mm	8mm	15mm	15mm
测量范围	1.3mm	1.3mm	0.7mm	1.2mm	2.5mm
直线性	±0.32μm	±0.32μm	±0.18μm	±0.32μm	±0.64μm
分辨率	4nm	4nm	2nm	3nm	6nm
光点直径	17μm	17μm	8μm	10μm	10μm
最大角度	±18°	±18°	±48°	±36°	±36°
最小可测厚度	43μm	43μm	24μm	42μm	85μm

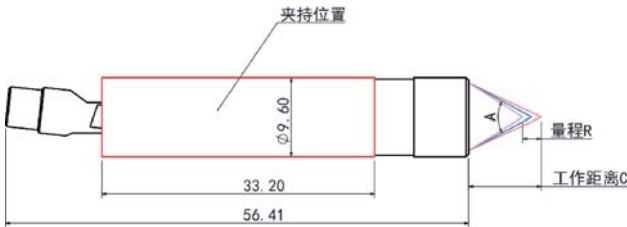


基准距离 ^{1,2}	35mm	35mm	80mm	80mm
测量范围	4mm	8mm	11.7mm	23.4mm
直线性	±1μm	±2μm	±2.9μm	±5.8μm
分辨率	20nm	40nm	25nm	50nm
光点直径	25μm	25μm	14μm	14μm
最大角度	±18°	±18°	±18°	±18°
最小可测厚度	133μm	267μm	390μm	780μm

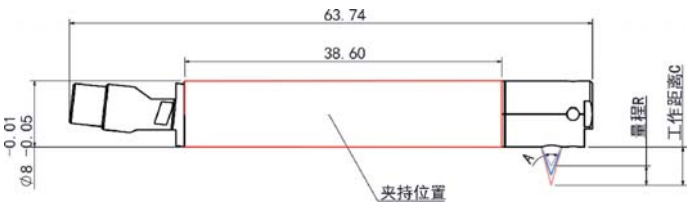
AP-5005



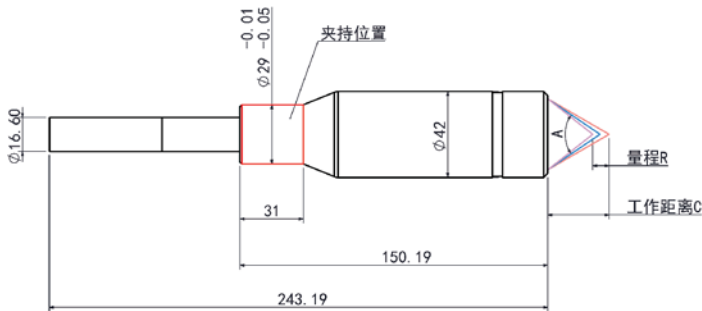
AP-5008



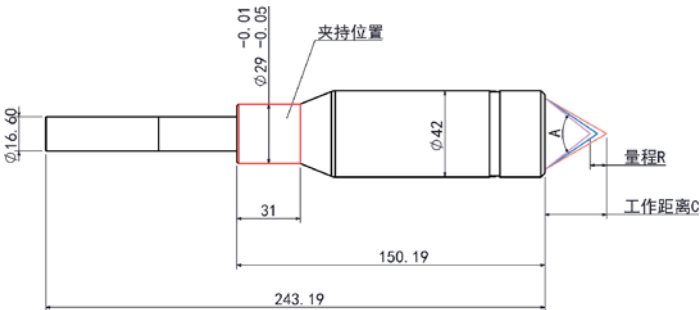
AP-5008R



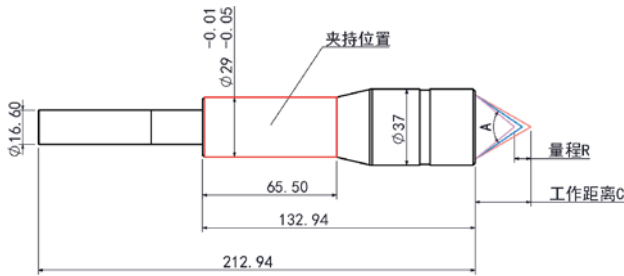
AP-5015



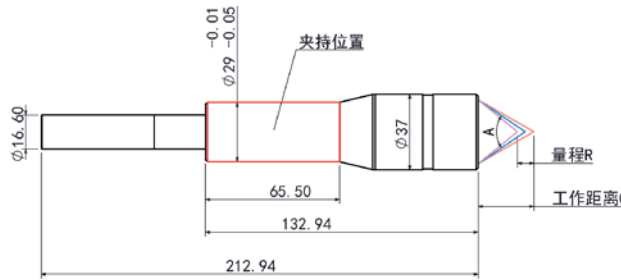
AP-5015L



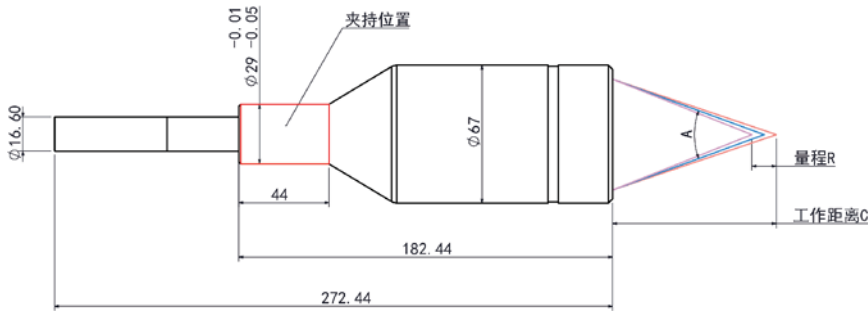
AP-5035



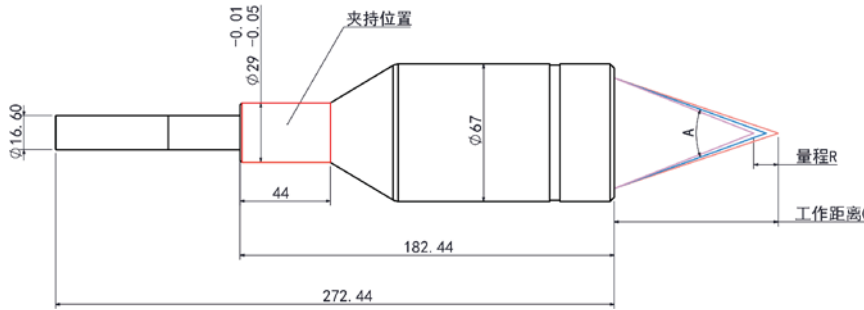
AP-5035L



AP-5080

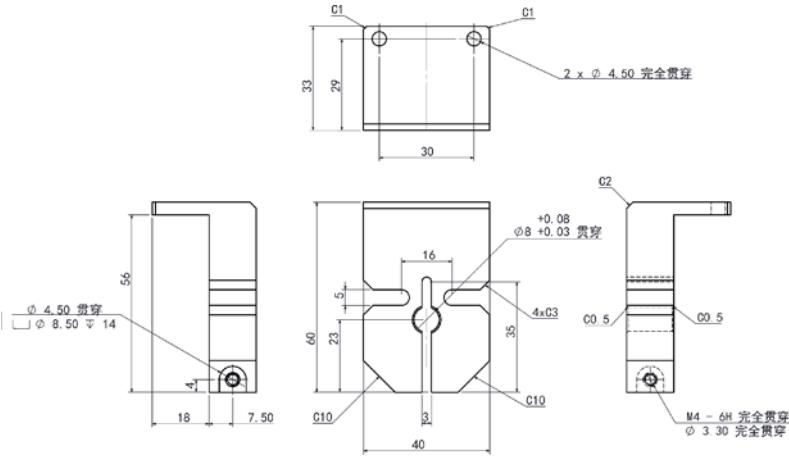


AP-5080L

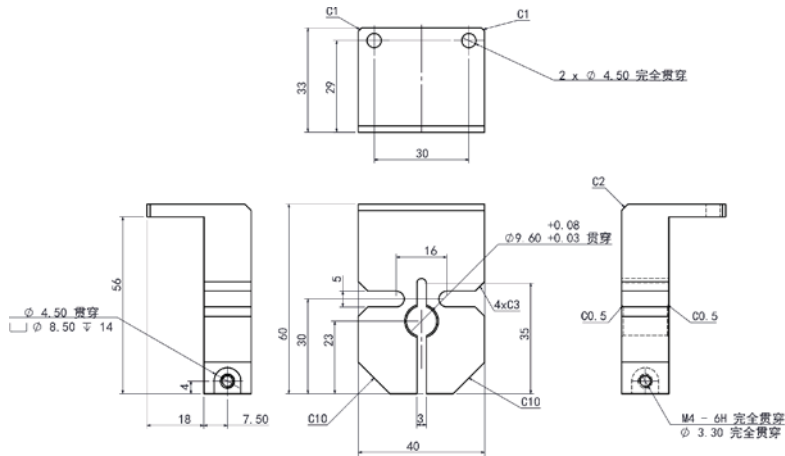


单位: mm

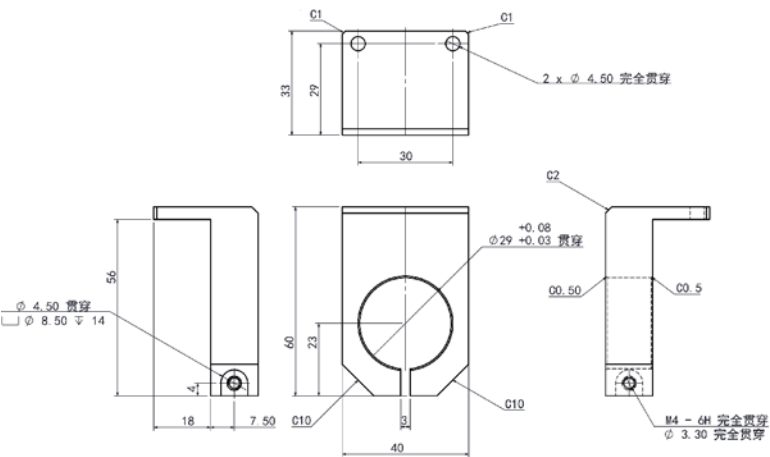
AP-J080



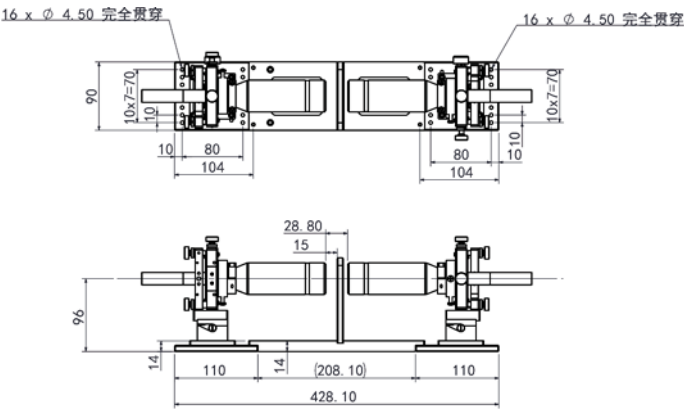
AP-J096



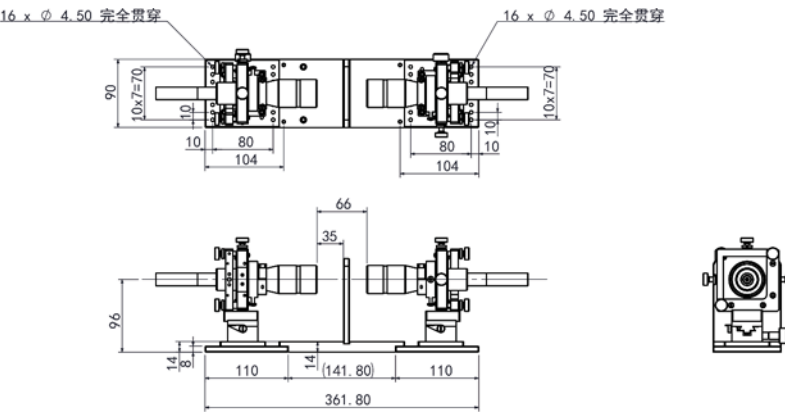
AP-J290



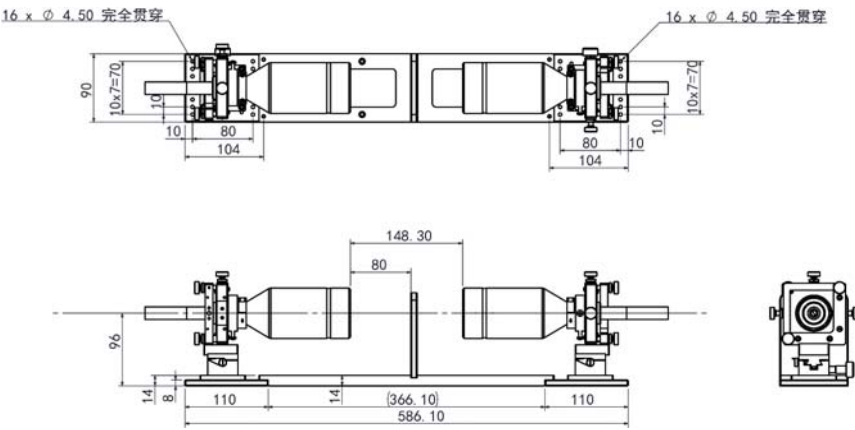
AP-T015



AP-T035



AP-T080



单位: mm

安装AP软件

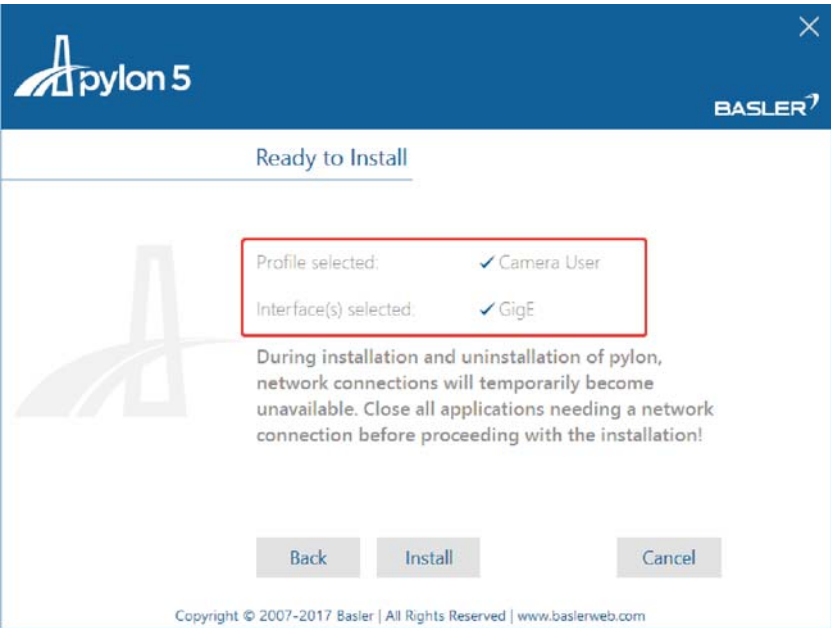
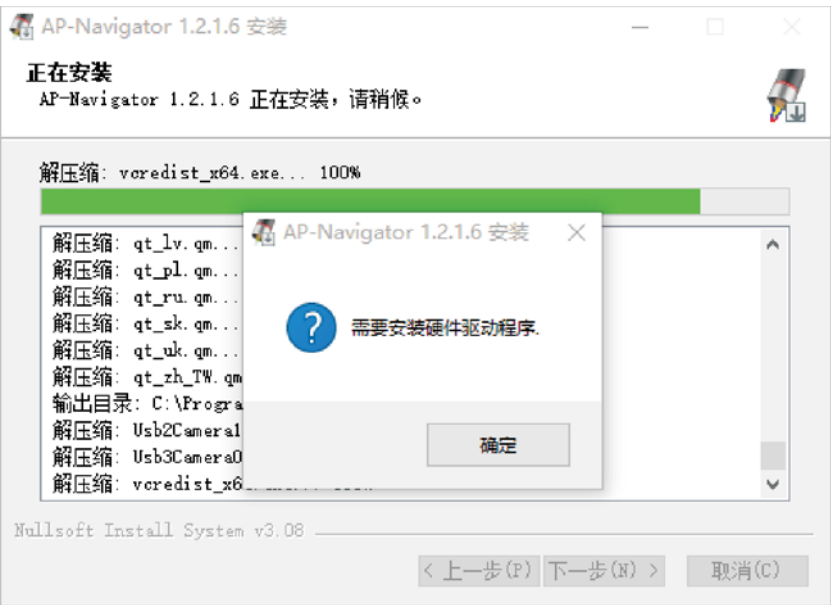
执行程序文件AP-Navigator，按照画面上显示的操作指示进行安装。

参考 请以Administrator（管理员）权限执行安装。

- ① 1.双击 **AP-Navigator.exe**。（AP-Navigator程序文件请联系销售人员获取）
- ② 按照画面上的指示进行操作。



- ③ 1.提示安装硬件驱动程序请依次选择 **Camera User** 和 **GigE**。



- ④ 显示“AP-Navigator 安装程结束”画面后，请点击 **完成**。



使用AP软件

02

2

□ 使用AP软件

启动AP-Navigator

主画面说明

主画面操作

其他画面说明

13

14

17

17

19

启动AP-Navigator

主画面说明

主画面操作

其他画面说明

14

17

17

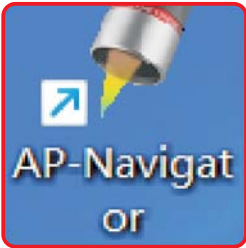
19

启动AP-Navigator

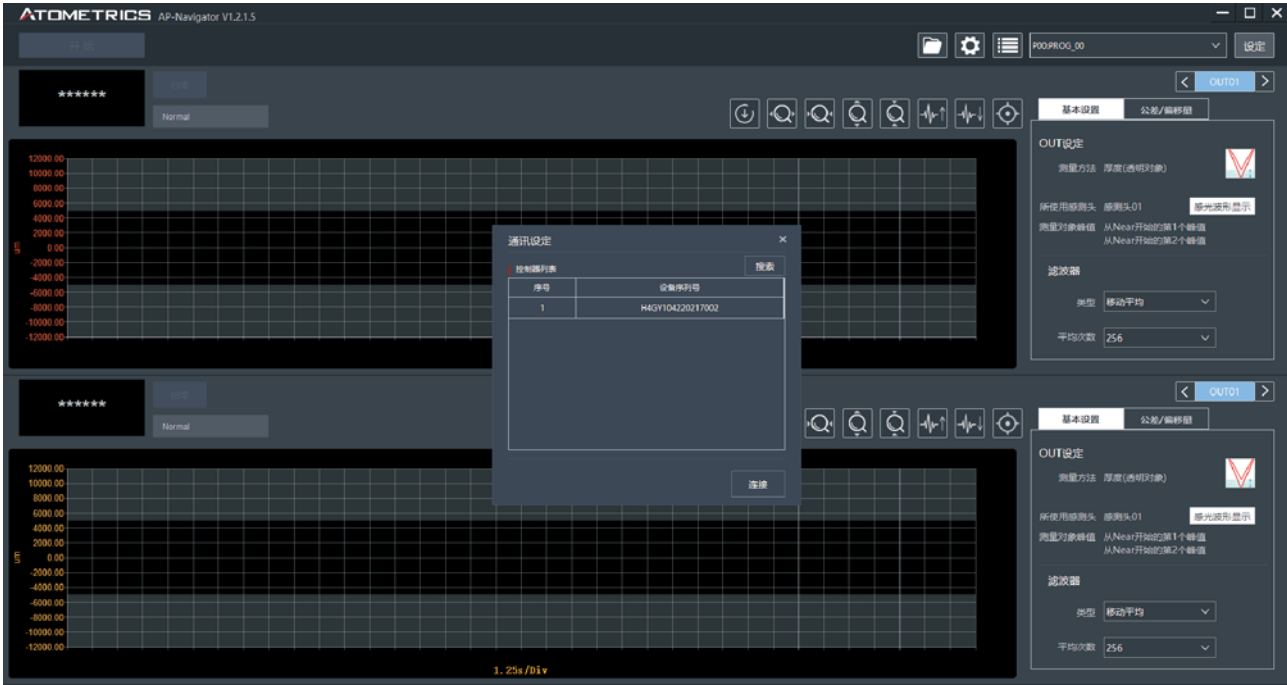
启动AP-Navigator

△ 注意 启动AP-Navigator软件请先查看环境配置要求并更改确认。
详细信息请参考([环境配置要求及设定] 29页)
请以管理员身份启动AP-Navigator软件

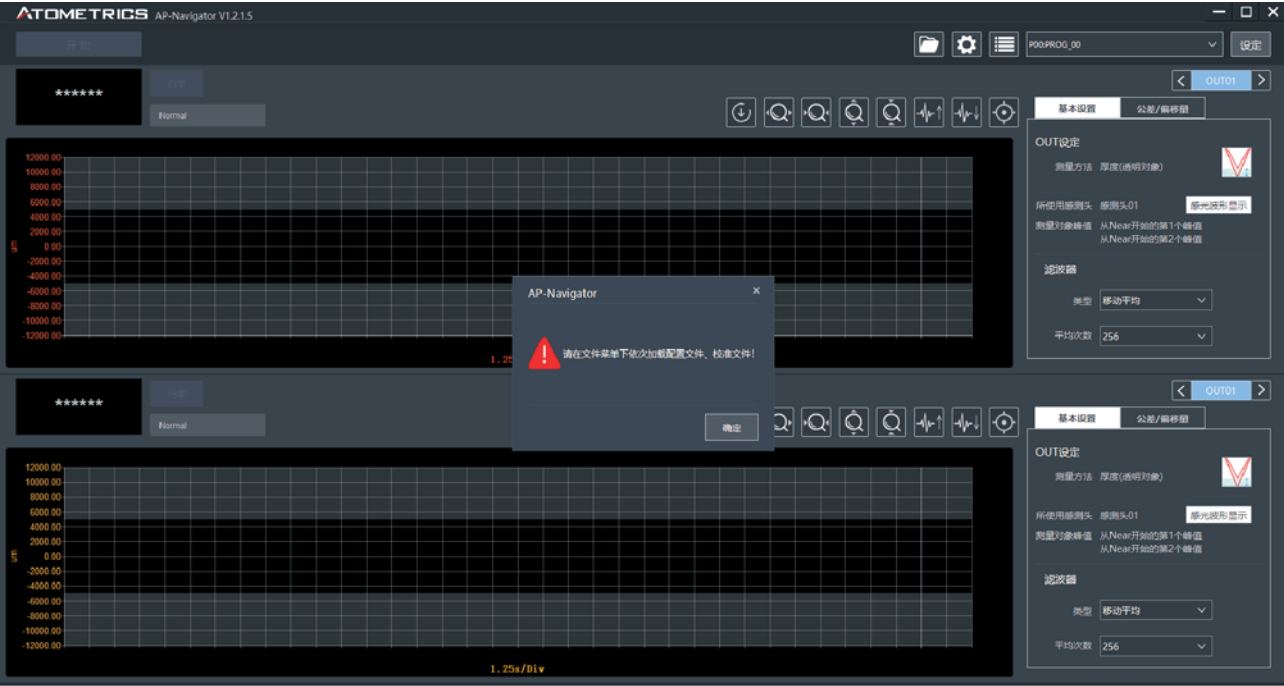
- ① 从Windows的开始菜单中，依次选择 [所有程序] — [AP-Navigator] 。
或者双击桌面上的 **快捷图标** 。



- ② AP-Navigator启动，显示主画面，然后选择该设备连接。



③ 加载配置文件、校准文件



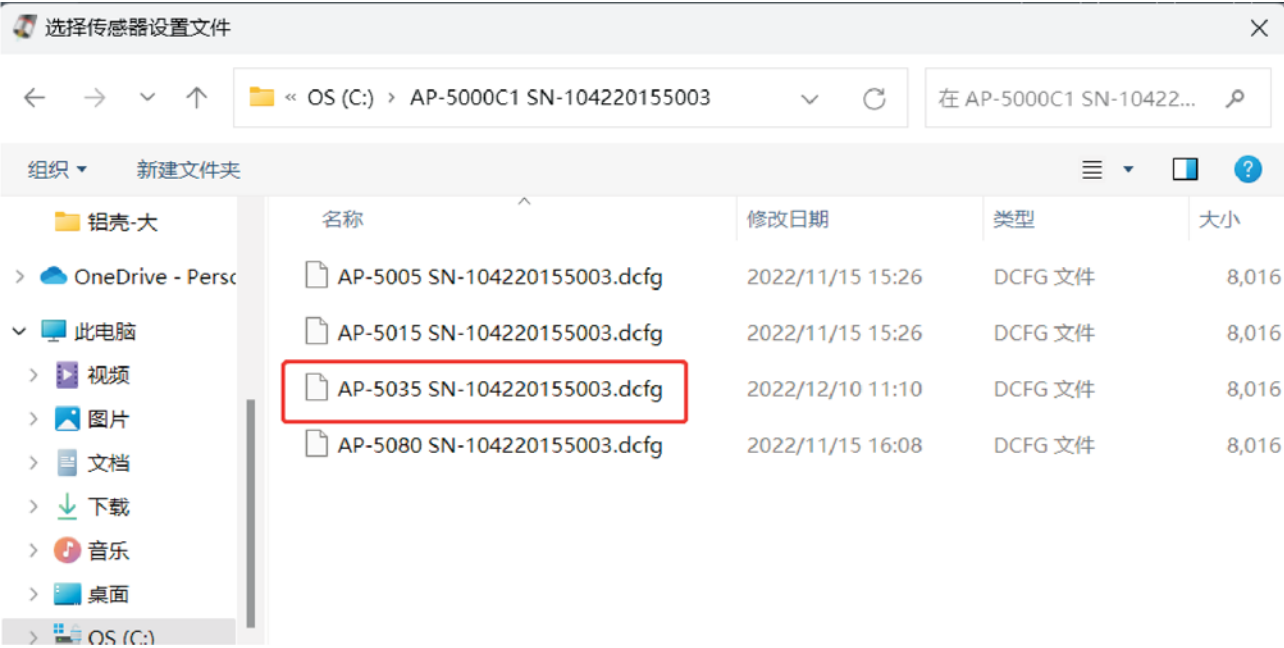
步骤一：点击 文件夹

步骤二：点击 导入配置文件/导入校准文件



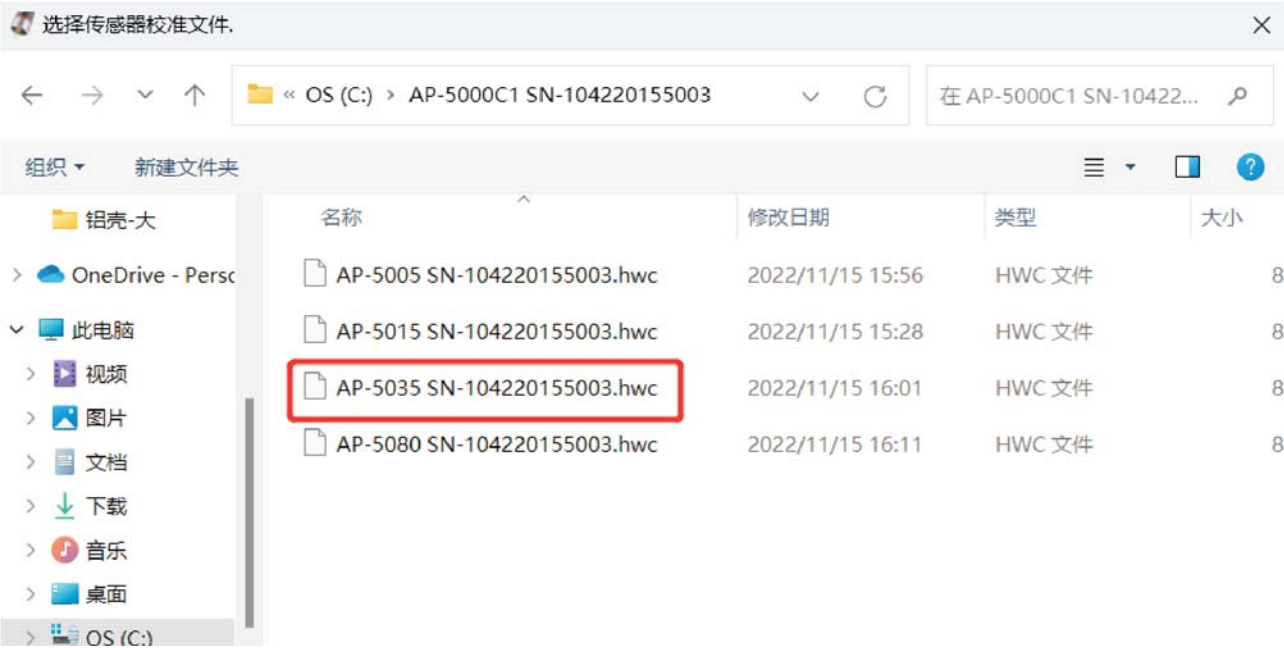
导入配置文件

⚠ 注意 要选择相对应型号和SN码的配置文件



导入校准文件

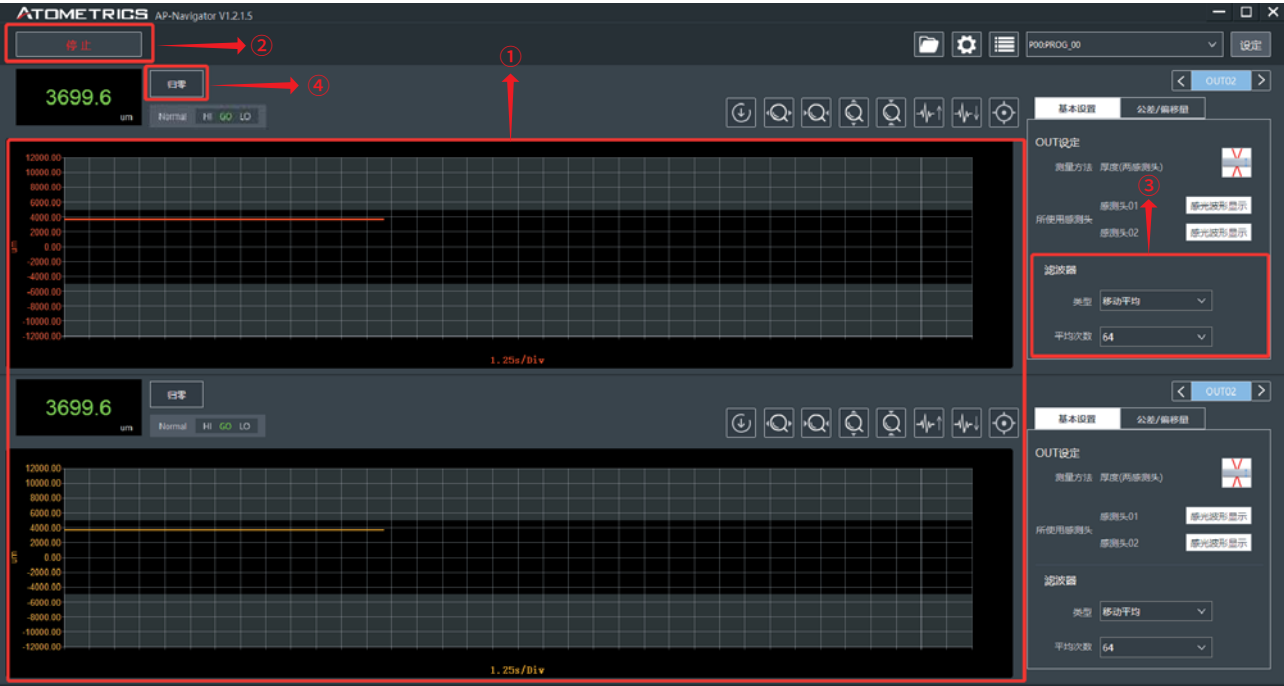
⚠ 注意 要选择相对应型号和SN码的配置文件




主画面说明

如果连接控制器，将显示当前的测量值和趋势图

参考 趋势图的显示设定会保持上一次AP-Navigator退出时的显示设定。
初始设定中仅设定了 OUT1。可以测量感测头1 的位移。



主画面操作

① 把测量对象放入测量范围内，使用波形显示变更按 () 调节趋势图，使之显示清晰。

显示的测量值，是把每台感测头规定的基准距离作为零。如果测量值为“FFFFFF”，则可能是由于下述原因。

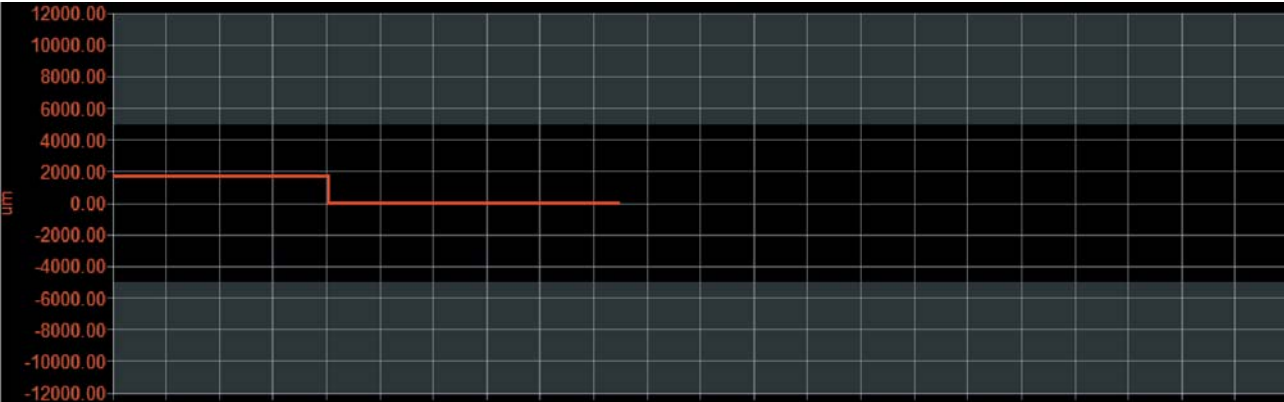
原因	处理方法
测量对象位于测量范围外	请确认测量对象的位置。
测量对象的反射光量太少	请点击 感光波形显示 ，确认测量对象的感光峰值高度。稍稍移动测量对象的倾斜程度或测量位置仍无法测量时（感光峰值高度没有改善时），请使用白纸等其他测量对象进行确认。如果仍然不清楚原因，请联系售后服务。

- ② 点击 **开始** **停止**，可以在任意位置开始或停止显示趋势图。
- ③ 请根据需要更改滤波器的设定。

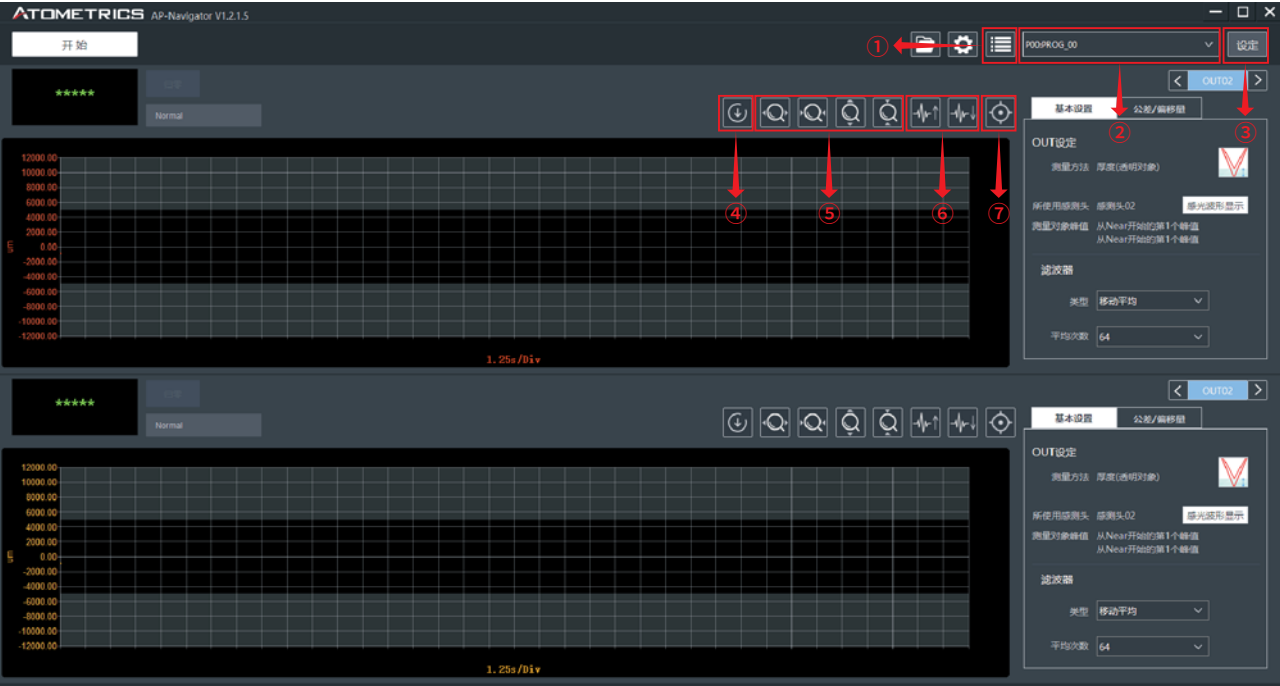


重要 如果测量值的偏差较大，请增加〔移动平均〕的次数。
如果与测量对象的实际变化相比趋势图的变化较少，请减少〔移动平均〕的次数。


在测量范围内点击 **归零**，可以把任意高度设为零，并显示从该位置开始的位移量。



其他画面说明



NO.1	名称	功能
1	 测量设定按钮	设定当前正在使用的程序内容（系统设置、测量方法设定）。
2	程序显示区域	显示当前正在使用的程序。 可以从下拉菜单上更改使用的程序。
3	 设定 按钮	显示 [程序设定] 画面， 执行程序的初始化或名称变更等操作。
4	 保存按钮	可以把趋势图上显示的数据保存 为CSV 格式文件。
5	 放大/缩小按钮	可以把趋势图进行水平/垂直方向 的放大或缩小。
6	 上移/下移按钮	可以把趋势图波形的视野位置 进行上下移动。
7	 复原按钮	趋势图缩放偏移显示状态恢复为初始视图。

 **注意** 使用[保存按钮]按钮功能需要区分编码器触发模式，在此模式下趋势图与实际数据量不统一。

03

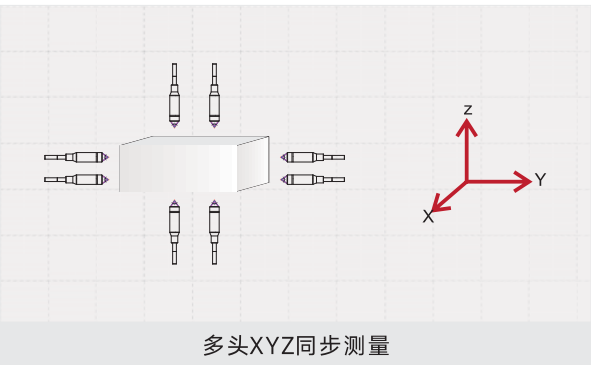
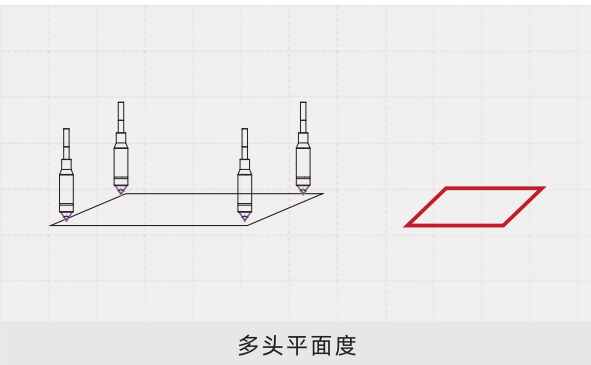
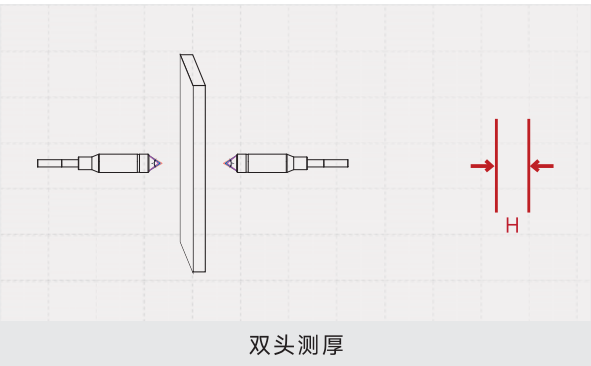
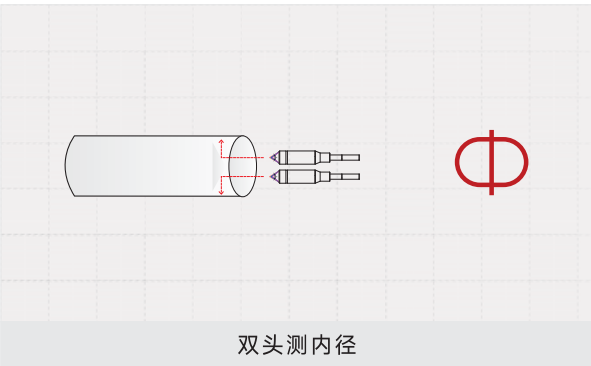
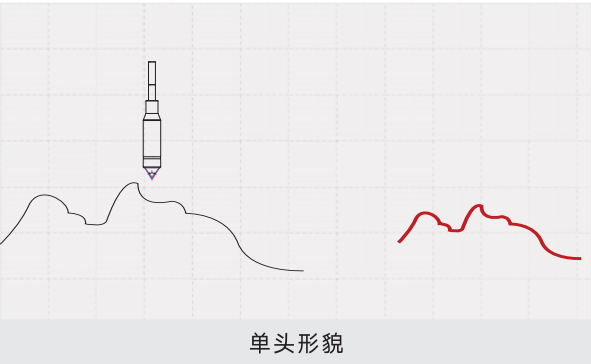
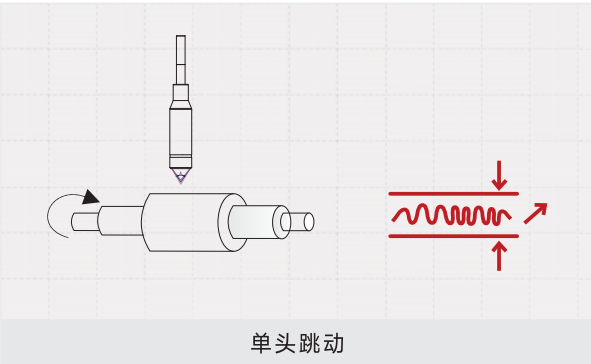
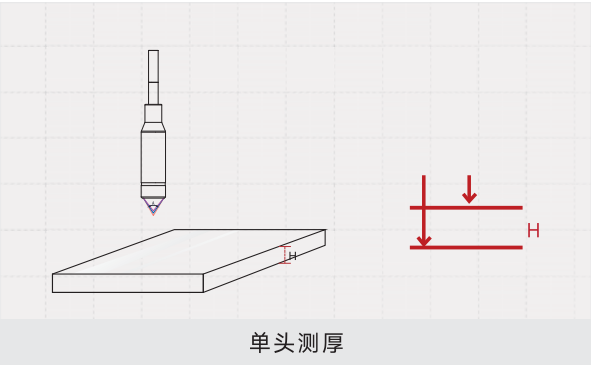
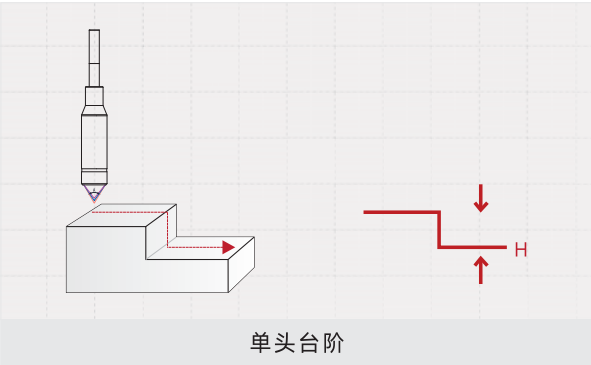
执行设定

□ 执行设定	20
设定的流程	21
测量高度、位移	23
测量透明物体的厚度.....	26
使用2 台感测头测量非透明物体厚度	34

设定的流程

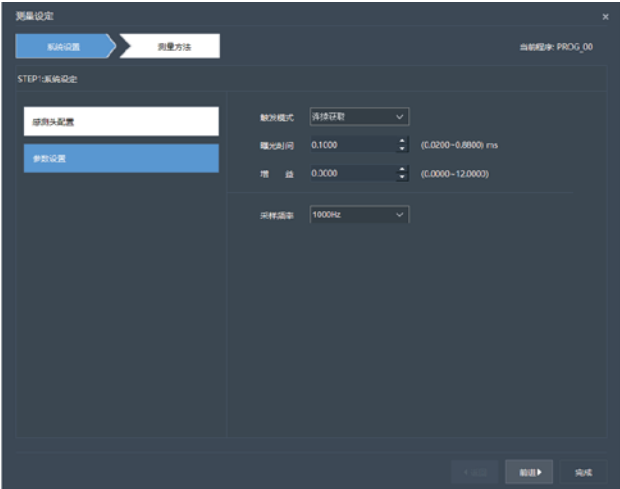
测量用途

AP-5000系列主要用于下述用途



STEP 1: 系统配置

确认感测头的配置是否正确，并设定采样频率。



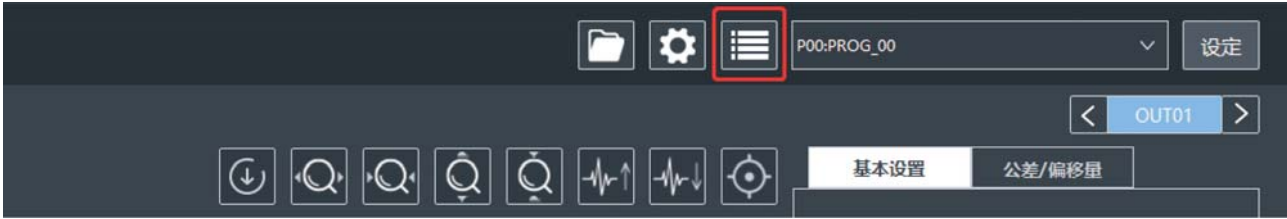
提示：降低采样频率可以提高曝光时间。

STEP 2：测量方法 进行OUT 编辑和感测头设定



测量高度、位移

① 在主画面上点击 **测量程序设定**



② 点击 **测量方法** ，然后点击 **编辑** 或 **OUT追加**



③ 选择 **位移** 后点击 **确定** 。如果测量对象是透明物体，请选择 **位移（透明对象）**



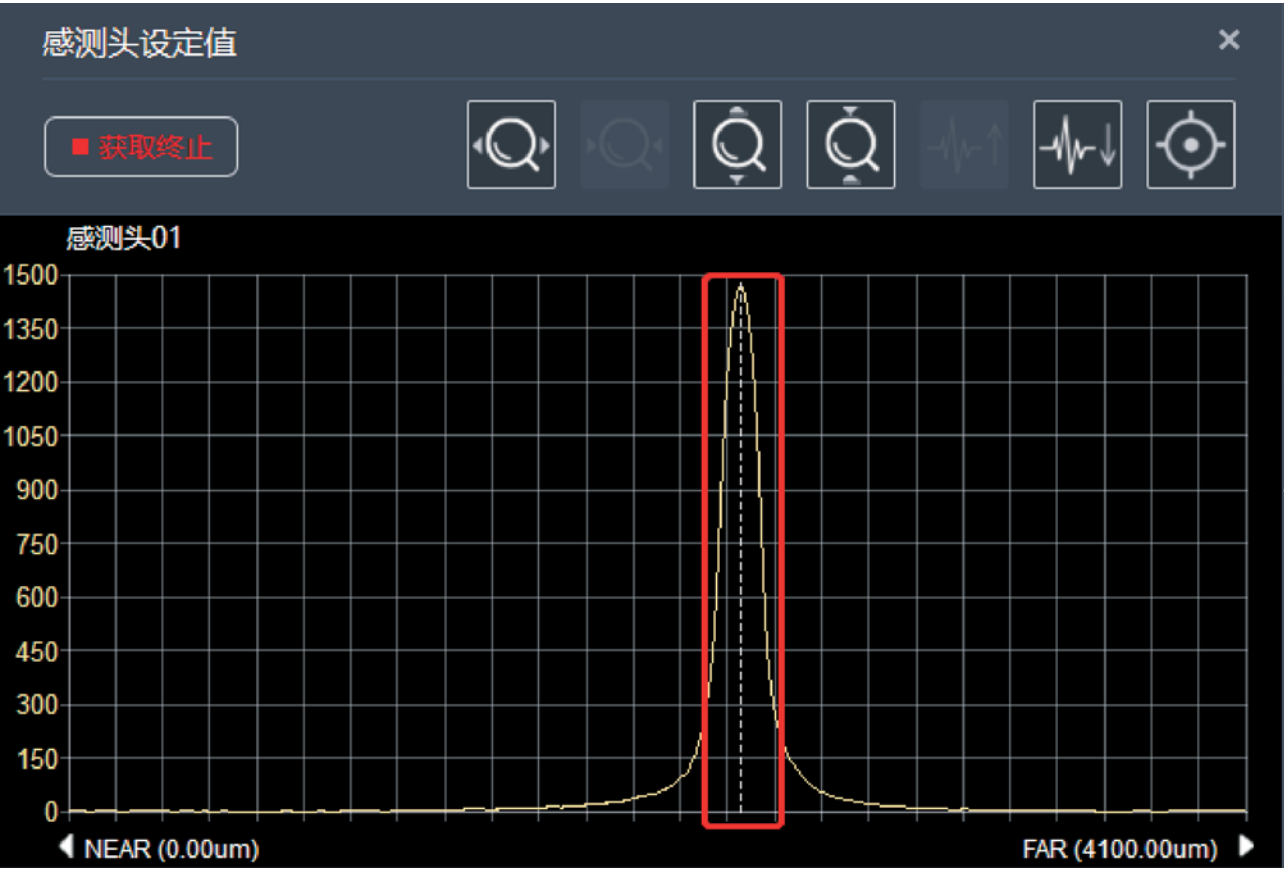
④ 点击 **感测头设定值**



⑤ 点击 **获取开始**



- ⑥ 确认峰值波形上显示了“白线”。
- 检测到测量面后，峰值波形上会显示“白线”



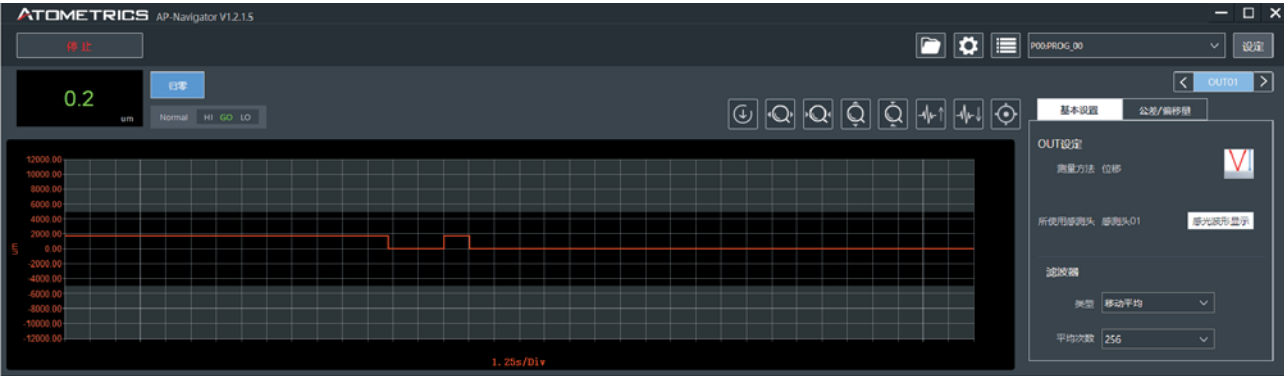
重要 如果没有显示“白线”，可能是下述原因引起的。

原因	处理方法
测量对象位于测量范围外	请确认测量对象的位置
测量对象的反射光量太少	请减少采样频率或增加曝光时间

- ⑦ 点击 **确定**，保存设定，关闭 [感测头设定值] 画面
- ⑧ 完成测量设定，显示主画面。显示测量对象的高度

在画面上点击 **归零** 按钮，将归零时刻测量面作为基准面，可以显示相对基准面的位移值。

测量透明物体的厚度



- ① 在主画面上点击 **测量程序设定**



- ② 点击 **测量方法**，然后点击 **编辑** 或 **OUT 追加**



③ 选择 [厚度（透明对象）] 后点击 **确定**。

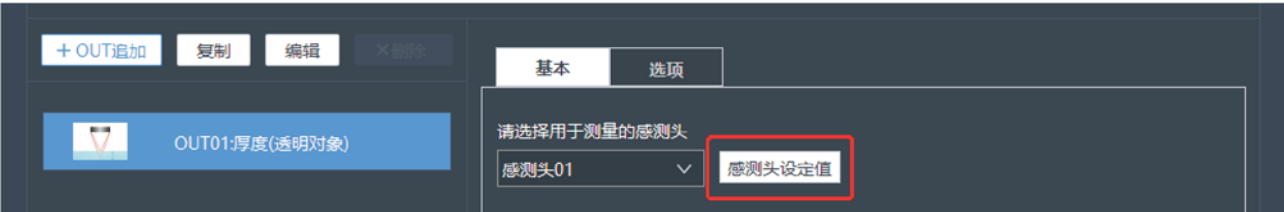


④ 设定2 个要测量的面。

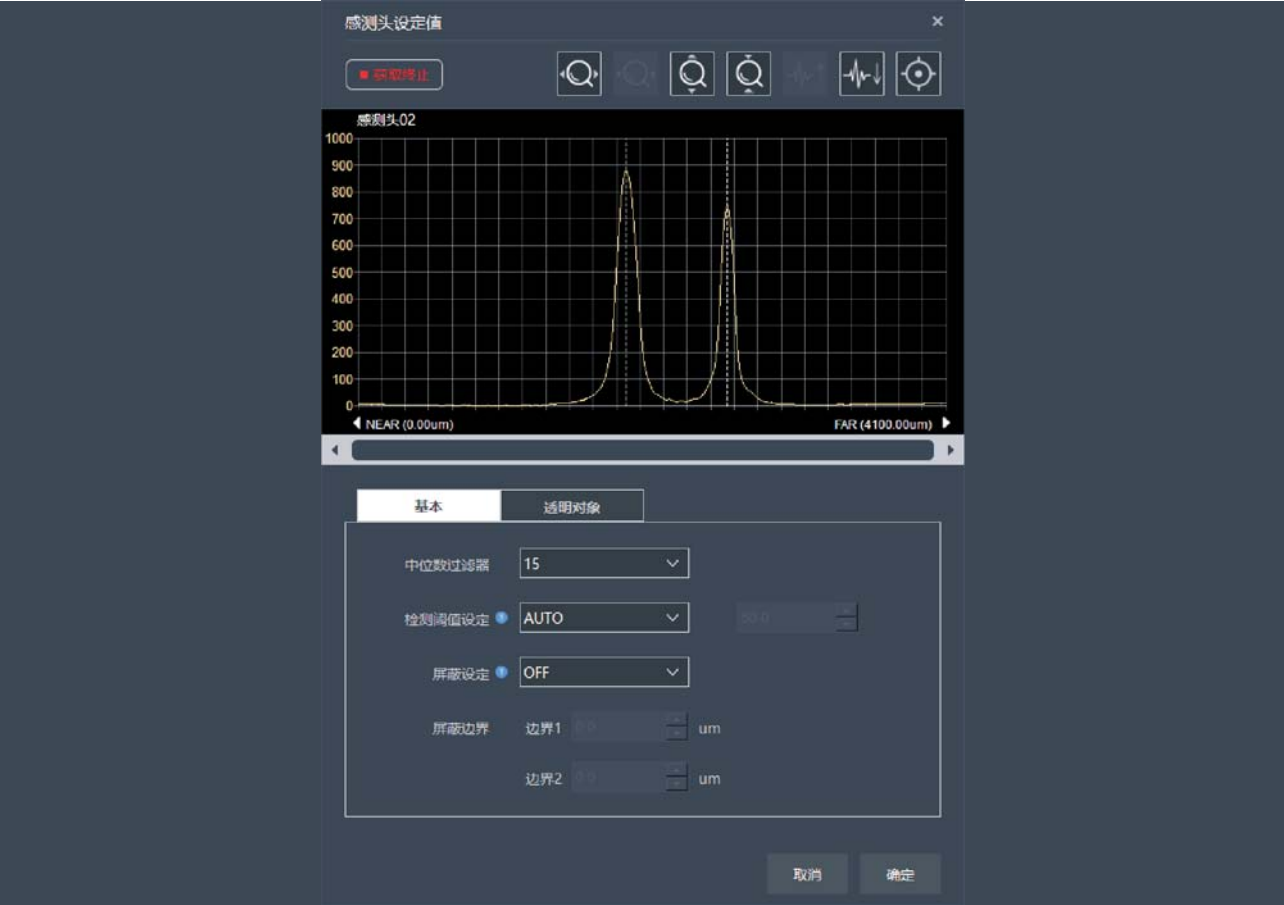
- 1) 测量1 层透明物体的厚度时，如下图所示把测量对象峰值设为 [+1P] 、 [+2P] 。
- 2) 测量透明物体与其内侧物体的间隙时，把测量对象峰值设为 [+2P] 、 [+3P] 。



⑤ 点击 **感测头设定值**



⑥ 确认2个峰值波形上分别显示了“白线”。
检测到2个测量面后，2个峰值波形上会分别显示“白线”



重要 如果没有正确显示“白线”，可能是下述原因引起的

原因	处理方法
测量面位于测量范围外。	请确认测量对象的位置、倾斜。
测量对象的厚度太薄。	可能感测头不适用，请联系售后。

⑦ 点击 **确定**，关闭 [感测头设定值] 画面

⑧ 如果已经知道透明物体的材质或折射率，请点击 **折射率修正** 的 **设定**。
如果不知道透明物体的材质或折射率，请至**步骤⑩**。

重要 测量透明物体的厚度时，由于受到透明物体的折射率影响，测量值会稍小。正确测量需要修正折射率的影响。



⑨ 把 **折射率修正** 设为ON，选择透明物体的材质。
找不到适用的材质时，可以添加材质。点击 **主编辑** 添加新的材质后，请应用该层的材质



设定完成后，请至步骤⑭

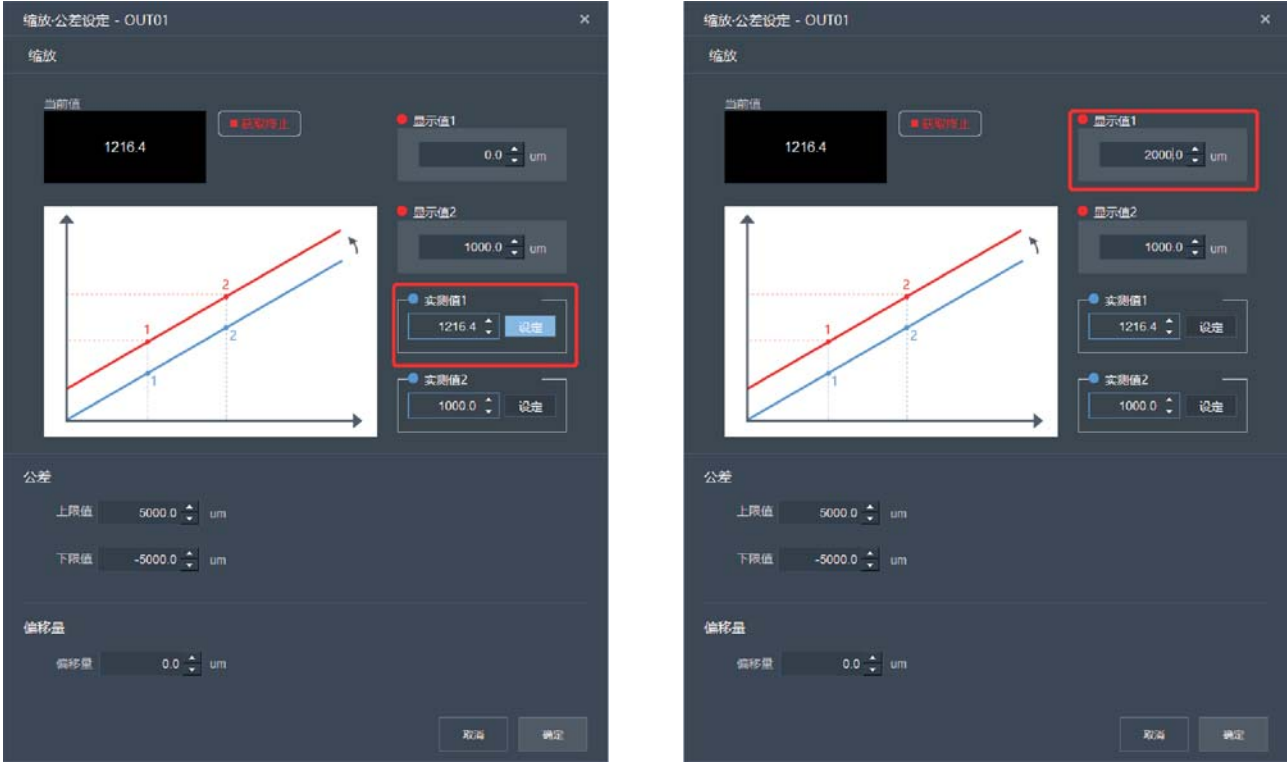


⑩ 如果不知道透明物体的材质或折射率，
请点击 **缩放·公差设置**



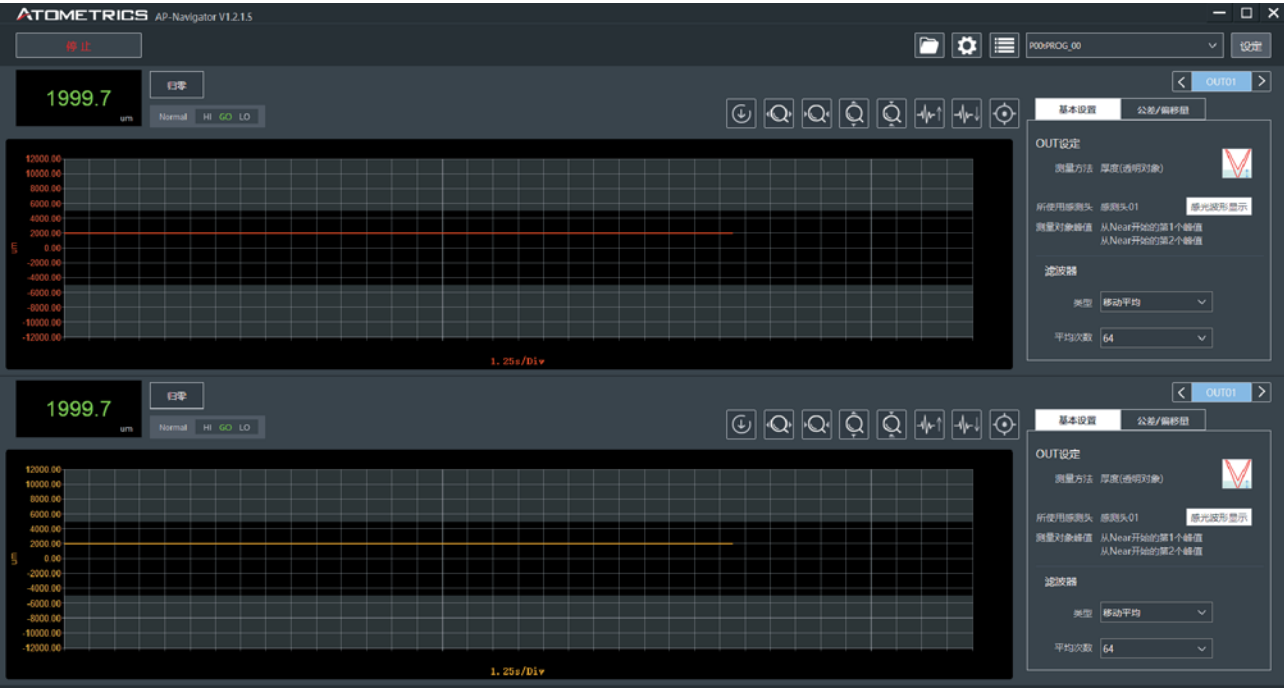
⑪ 放入相同材质并知道厚度的测量对象，
点击 **实测值2** 的 **设定**。
[实测值2] 栏中代入当前值

⑫ 在 **显示值2** 栏中输入测量对象的实际厚度值，
然后点击 **确定**。



⑬ 再次按照11、12步骤进行操作设置实测值2和显示值2
(1的实测值、显示值和2的实测值、显示值要在待测物体厚度的两端)

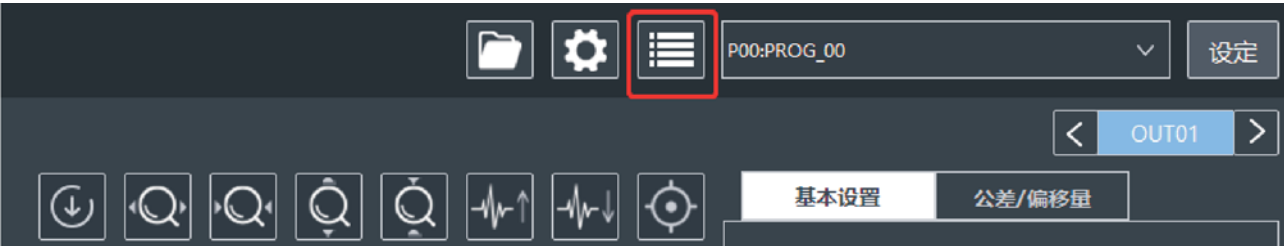
⑭ 完成测量设定，显示主画面。
显示测量对象的厚度。



参考 如需补正整个测量范围的折射率的影响，请使用已经知道厚度的透明物体，计算出 Nc、Nd、Nf 值并代入。

使用2 台感测头测量非透明物体厚度

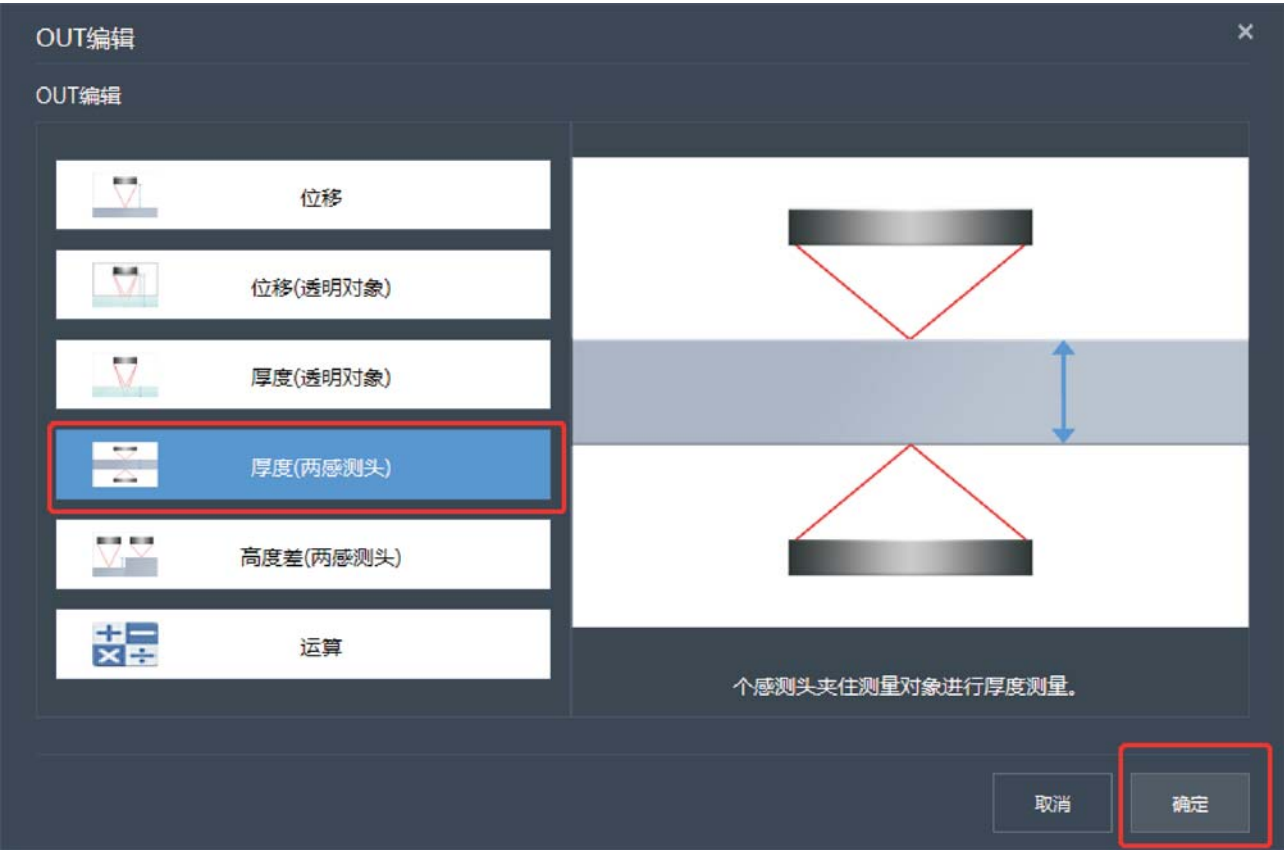
① 在主画面上点击 测量程序设定



② 点击 测量方法，然后点击 编辑 或 OUT 追加。



③ 选择 **厚度 (2 感测头)** 后点击 **确定**



⑤ 点击 **光轴对齐功能**。如果不使用本公司的厚度测量用调整夹具，请至步骤⑦



⑥ 按照画面上的指示对齐光轴。

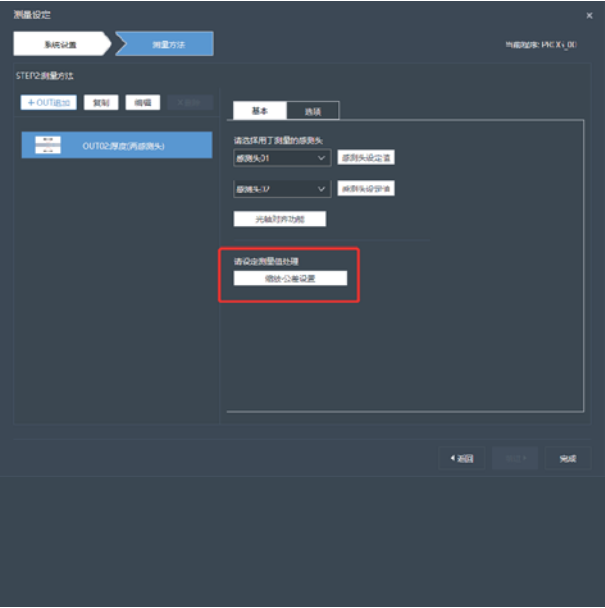


④ 选择测量时使用的感测头。
注意 如果感测头二无法选择，请回到上一步系统设置确认是否勾选感测头二



参考 厚度测量用调整夹具的使用方法，请联系售后服务

⑦ 点击 **缩放·公差设置**

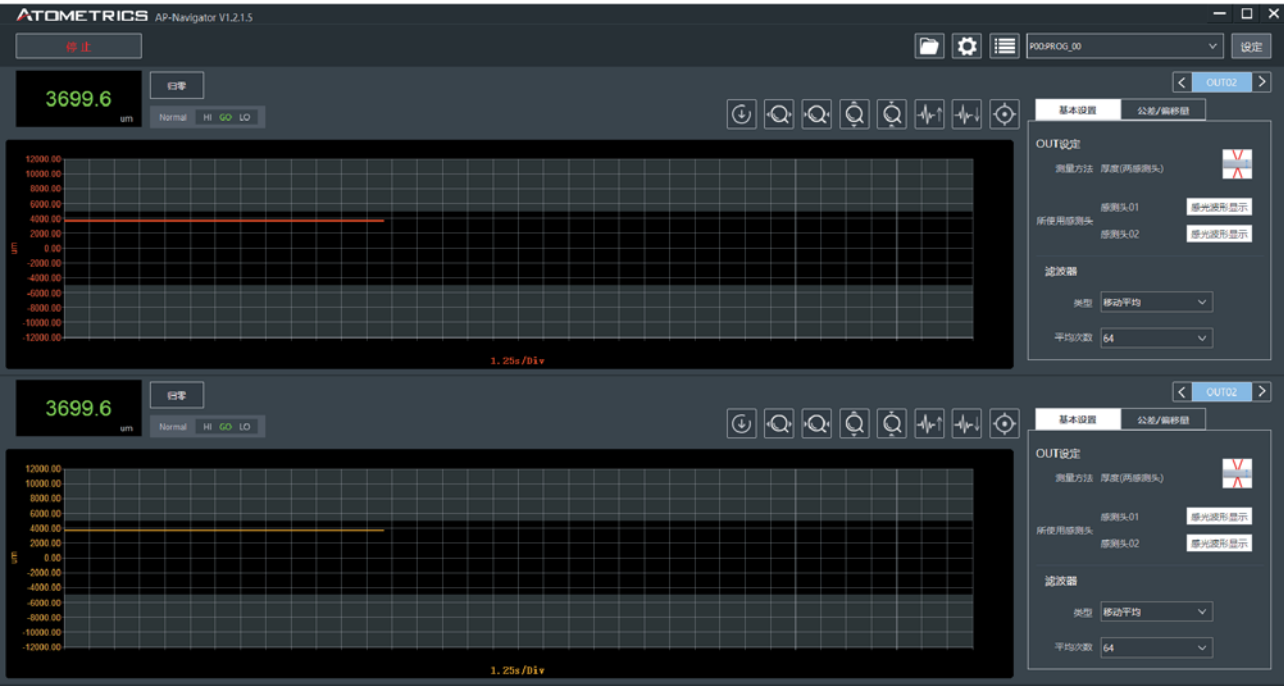


⑧ 在 **偏移量** 中输入标准工件的值，
然后点击 **确定**。



⑨ 完成测量设定，显示主画面。

把标准工件放在测量范围内，点击 **归零**。确认画面上显示了标准工件的厚度。
放入实际测量对象后，显示其厚度。



04

环境配置要求 及设定

□ 环境配置要求及设定	38
环境配置要求	39
通讯设定	39
巨型帧设置	40

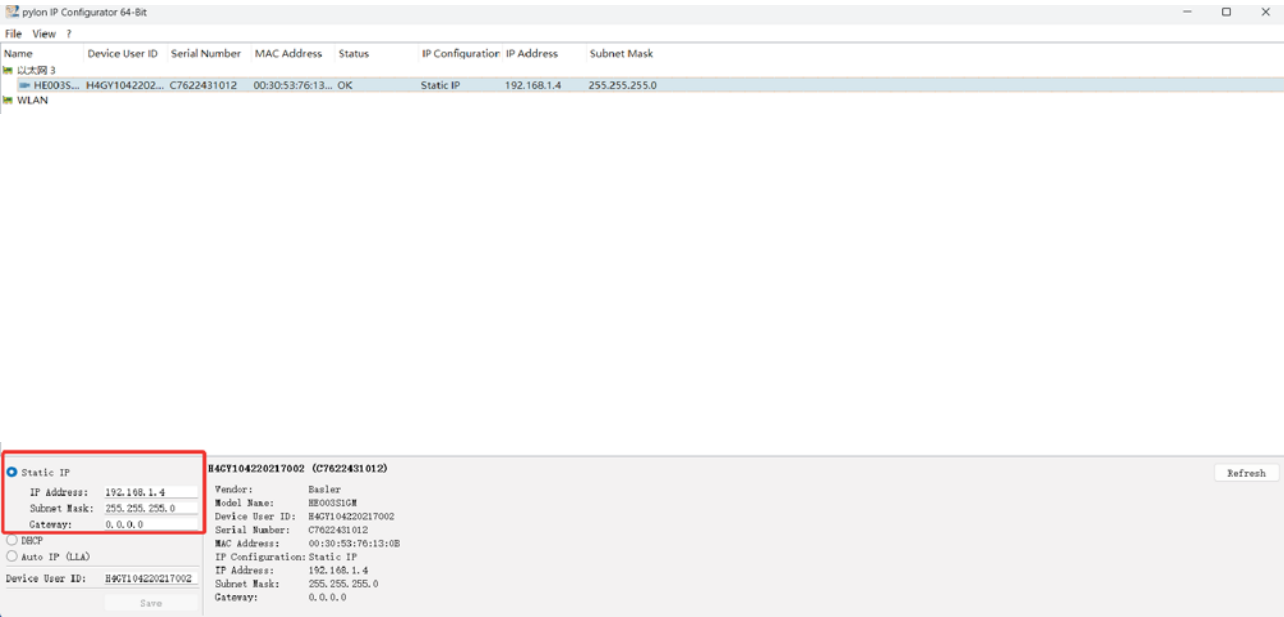
环境配置要求

环境配置要求

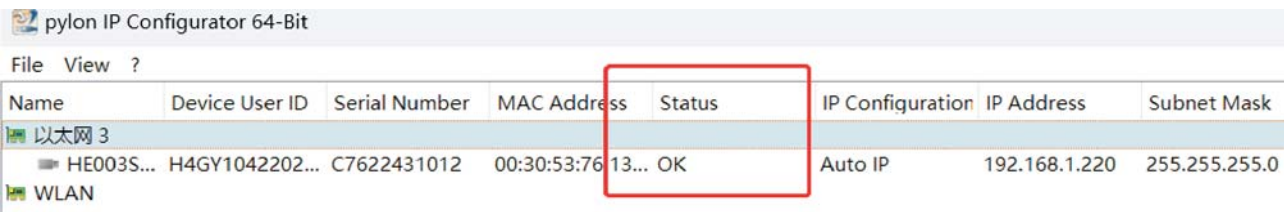
- 1) 处理器不低于i7
- 2) 运行内存不低于8G
- 3) 硬盘剩余空间不低于512M
- 4) 网卡要求千兆网卡
- 5) 操作系统为Win10-64位操作系统
- 6) 软件要求电脑显示分辨率需要设置1920*1080及以上，大小100%，目前软件暂不支持自适应电脑分辨率。

通讯设定

① 打开pylon IP Configurator 软件，确认电脑IP并在此处修改控制器IP



② 通信连接完成。

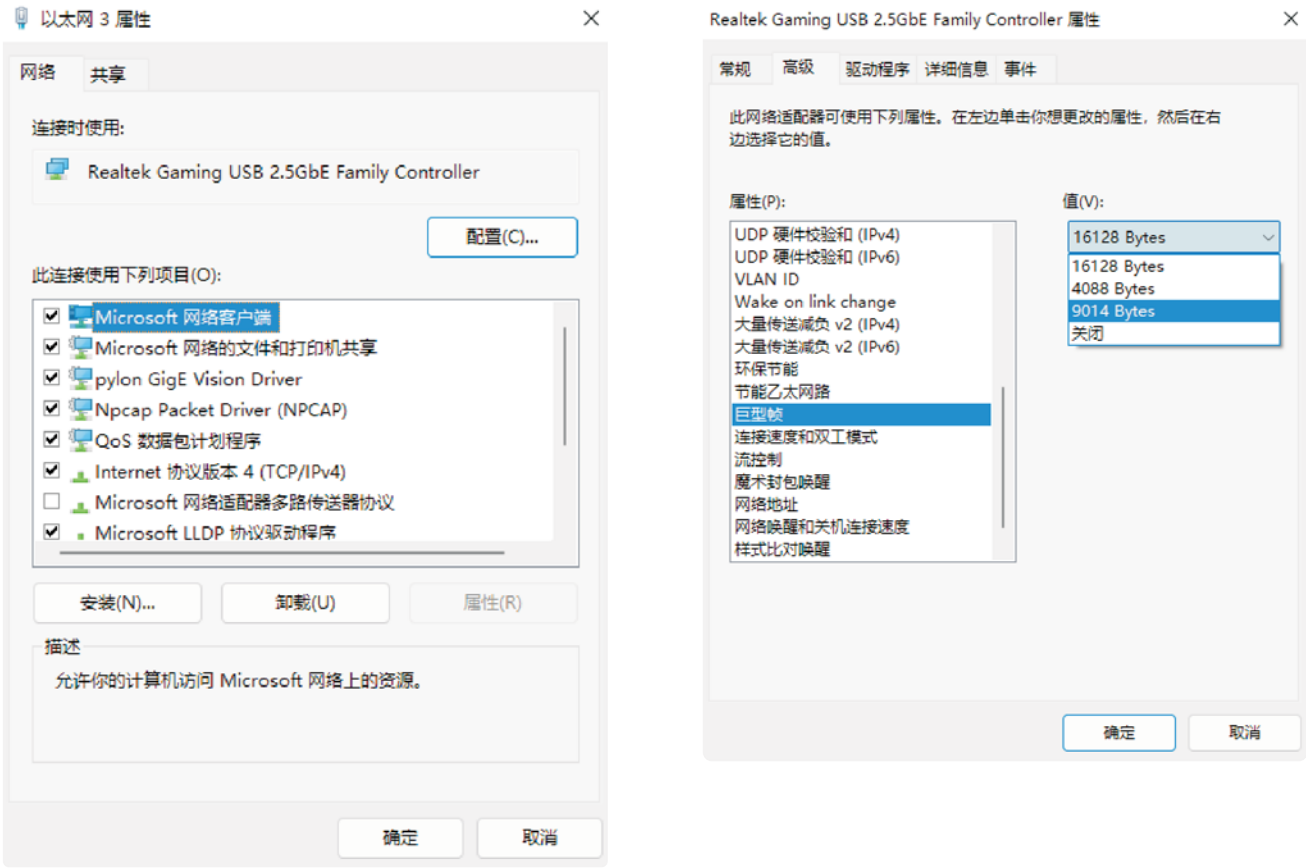


巨型帧设置

打开 控制面板 — 网络和Internet — 网络连接
右键 以太网 ，点击 属性



点击配置 — 高级 — 下拉选择巨型帧（值选择9014Bytes） — 确定



05

数据通信

数据通信

启动数据通信

通信控制指令

42

43

44

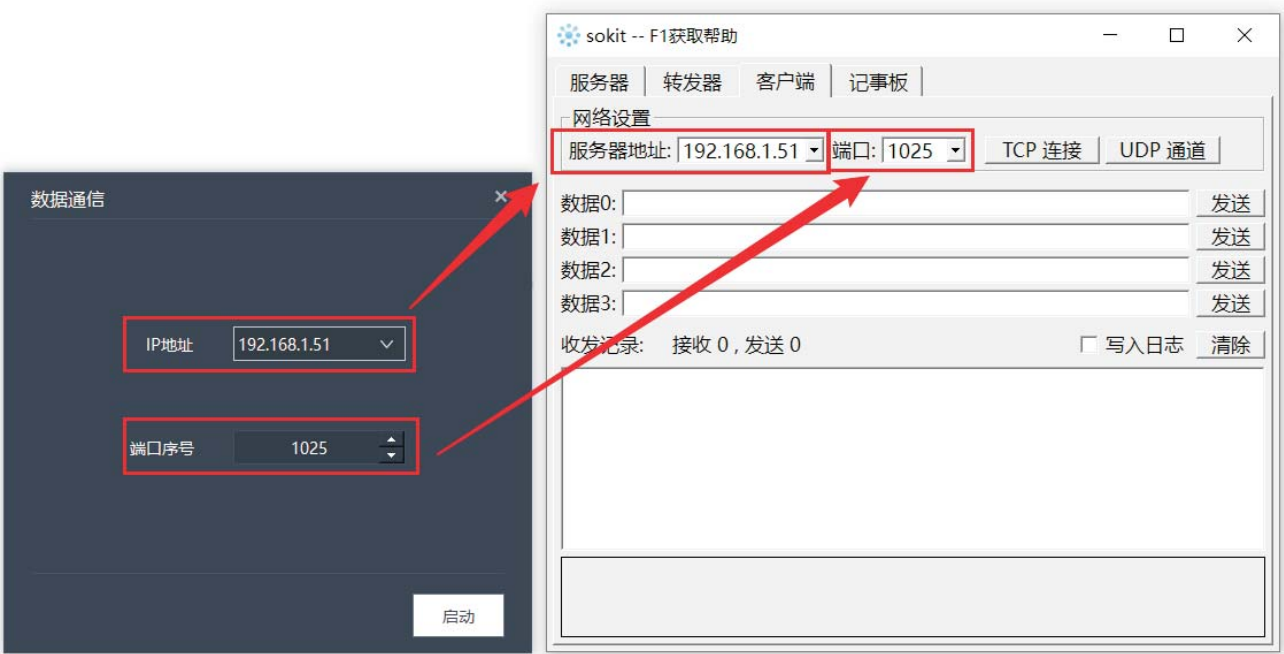
数据通信

启动数据通信

首先在AP软件中启动数据通信开启服务端,步骤如下:
工具->数据通信->IP地址->端口序号->启动



在客户端中输入对应的IP地址及端口序号并连接



数据通信启动后可以关闭AP软件中数据通信对话框，数据通信会在后台运行。

通信控制指令

[实时模式] 读取测量数据	读取最新的测量数据 (最多可读取最新的1w条数据) 当前版本(v1.2.1.5)返回数据最小显示单位默认0.001um 输入指令时“out”可省略,如: readnew 1 = readnew out1	readnew <out> [count采集数量]; --指令格式:<>数据为必填, []数据为选填,默认10000,两个参数使用空格隔开 readnew 1,2 1000; //读取out1,out2的最新一组1000条数据 readnew 1 1000;readnew 2 1000; // 同上一行 返回数据以逗号分隔 value1,value2~valueN,judge1,judge2.. //数据小于公差下限判定结果返回0,公差内返回1,大于公差上限返回2,无效值返回3
[缓冲模式] 读取测量数据	用户下发启动、停止测试指令, 设备返回启停之间的数据 (最多读取最新50w条数据)	start out1;--开始保存out1数据 stop out1;--停止保存out1数据 read out1;--读取out1数据 start out1,out2;--开始保存out1,out2数据 stop out1,out2;--停止保存out1,out2数据 read out1,out2;--读取out1,out2数据

示例说明:

