

# MS400G2 固定塔架式 多光谱遥感系统

用户手册

V1.0 2023.03



YUSENSE

# 目录

1. 系统简介 .....	3
2. 系统部署说明 .....	4
2.1. 硬件系统部署说明 .....	4
2.1.1. 硬件物品 .....	4
2.2. 软件系统部署说明 .....	5
2.2.1. 软件推荐配置 .....	5
2.2.2. 软件安装流程 .....	5
3. 功能介绍 .....	9
3.1. 相机功能介绍 .....	9
3.1.1. 相机概述 .....	9
3.1.2. 连接 .....	9
3.1.3. 相机的使用 .....	10
3.2. Yusense Net 软件功能介绍 .....	11
3.2.1. 软件界面 .....	11
3.2.2. 功能介绍 .....	12
4. MS400G2 系统使用与维护 .....	24
4.1. 电源连接与使用 .....	24
4.2. 网络配置 .....	24
4.2.1. 相机 IP 设置 .....	24
4.2.2. 电脑 IP 设置 .....	24
4.2.3. 网络映射设置（以华为路由器为例） .....	25
4.3. 局域网环境下添加相机 .....	26
4.4. 互联网环境下添加相机 .....	27
4.5. 数据获取 .....	29
4.5.1. 预设存储位置 .....	29
4.5.2. 灰板（标定板）拍摄 .....	29
4.5.3. 影像获取 .....	30
4.6. 数据处理与数据管理 .....	33

4.6.1. 图片预览.....	33
4.6.2. 图像配准和灰板标定.....	33
4.6.3. 算法添加与选择.....	34
4.6.4. 运算渲染和批处理.....	35
4.6.5. 生成记录单.....	36
4.6.6. 历史数据统计.....	37
4.7. 产品维护.....	38
4.7.1. 相机产品使用与维护.....	38
5. 系统参数说明.....	38
结束页.....	41

## 1. 系统简介

MS400G2 固定塔架式多光谱遥感系统是以 MS400G2 多光谱相机为载荷,以立杆/塔架为安装平台,以 Yusense Net 软件为控制终端管理软件的定点静态观测遥感系统。

其中 MS400G2 是一款 4 通道多光谱相机,波段配置方面延续了 MS600 系列的定制波段策略,便于用户开展多波段同步成像的植物观测需求。多光谱通道焦距 5.2mm, RGB 焦距 5.4mm, 在观测场景下,分辨率可达毫米级;可根据用户要求进行对焦,充分满足完整获取植物目标的图像、形态、光谱信息的需求。

MS400G2 相机提供 RJ45 网线端口,支持局域网/互联网互联,可通过远程联网进行相机状态监控、影像数据回传等多项任务,真正实现相机多终端控制、植物多目标在线监测的功能。

为满足塔基拍照稳定性与高分辨率的需求,设计了基于地面固定的立杆、塔架安装平台。可满足作物试验田调查、草原植被调查、多平台遥感实验等多种应用场景。

为配合地面遥感平台使用,配套研发了 Yusense Net 地基多光谱遥感终端管理软件(以下简称“Yusense Net 软件”),支持单台或多台 MS400G 地基多光谱相机的独立或组网使用,可实现相机终端的参数配置、原始数据采集、传输和分析,满足植物物候观测、大田广域监测等应用需求。旨在充分发挥 MS400G2 地基系列多光谱相机多源数据获取、远程通信连接、植物生长指标分析的多项优势。

## 2. 系统部署说明

### 2.1. 硬件系统部署说明

#### 2.1.1. 硬件物品

##### 2.1.1.1. 相机主机



图 2-1 相机主机图片

##### 2.1.1.2. 相机立杆架设示意



图 2-2 相机立杆架设示意图



- 1、目前相机安装仅支持俯拍视角，注意注意安装方向。
- 2、相机需 DC12V 稳定电源供电，网线需使用超五类以上规格，以满足千兆传输的需要。

## 2.2. 软件系统部署说明

### 2.2.1. 软件推荐配置

- CPU: intel I5 6500T 及以上
- 内存:  $\geq 8G$
- 硬盘:  $\geq 512G$
- 显卡: GTX1050Ti 及以上
- 网卡: 百兆或千兆网卡
- 系统: Microsoft Windows 10 专业版 64 位

### 2.2.2. 软件安装流程

- 1) 单击选中安装包 (Setup\_Yusense Net\_1.X.exe)，右键以管理员身份运行。  
(若安装失败，请关闭杀毒软件和电脑防火墙再重新尝试)



图 2-3 右键安装

- 2) 进入安装界面，可采用默认安装路径，也可以自己指定安装路径（Win10 建议安装在 C 盘目录下）；

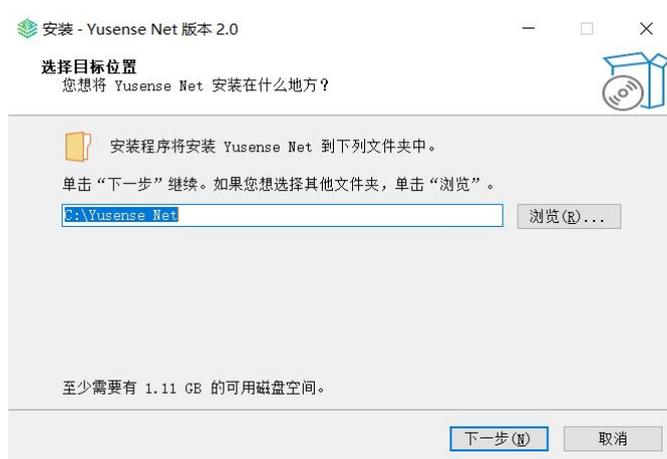


图 2-4 安装路径选择

- 3) 点击“下一步”，可勾选创建桌面快捷方式；

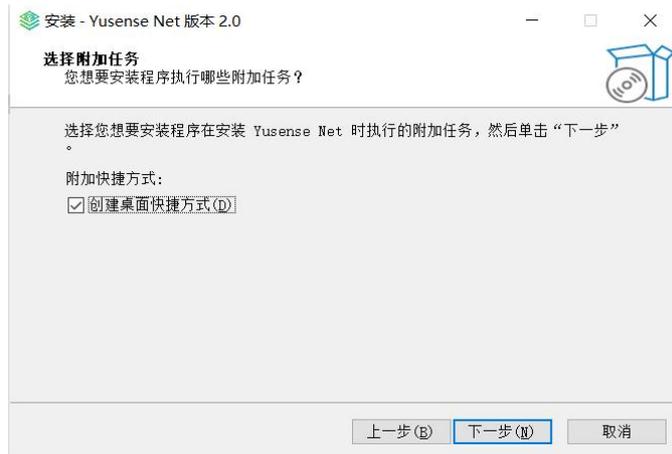


图 2-5 附加安装选择

4) 点击“下一步”，展示确认安装路径及是否创建桌面快捷方式，可返回上一步进行修改；

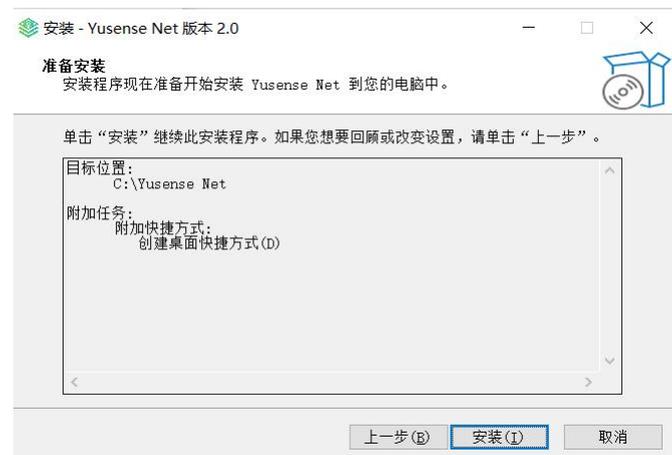


图 2-6 确认安装操作

5) 确认无问题后，点击“安装”，开始软件安装；

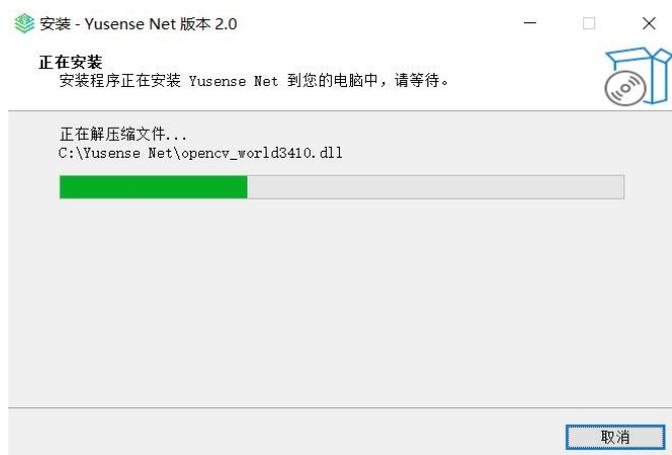


图 2-7 安装进程提示

6) 安装完成时，会弹出安装完成窗口。（安装窗口中默认勾选“运行”选

项)



图 2-8 安装完成提示

7) 点击“完成”按钮完成软件安装操作，安装程序将自动关闭安装完成窗口并弹出软件登录界面。（若安装过程中取消勾选“运行”选项，可点击桌面生成的快捷方式图标启动软件）



图 2-9 软件登录界面

8) 软件登录界面自动记录保存初始用户名和密码（初始账号：**admin**，初始密码：**admin12345**），点击“登录”按钮，弹出软件窗口，表示软件成功安装。（账号密码相关操作请前往[用户配置部分](#)查看）

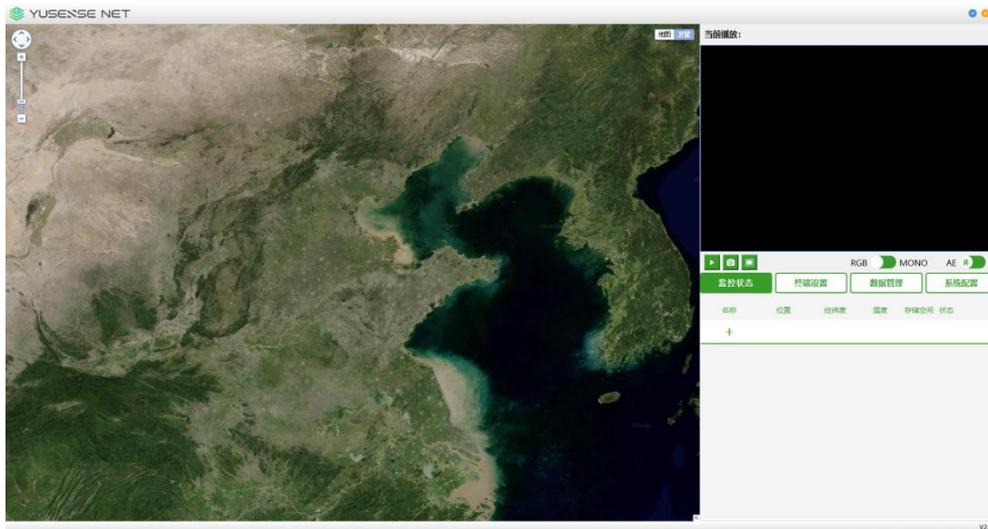


图 2-10 软件界面

9) 软件安装完成后，请依次前往“设置→网络和 internet→windows 防火墙界面”，点击“允许应用通过防火墙”，将 Yusense net 软件添加信任。

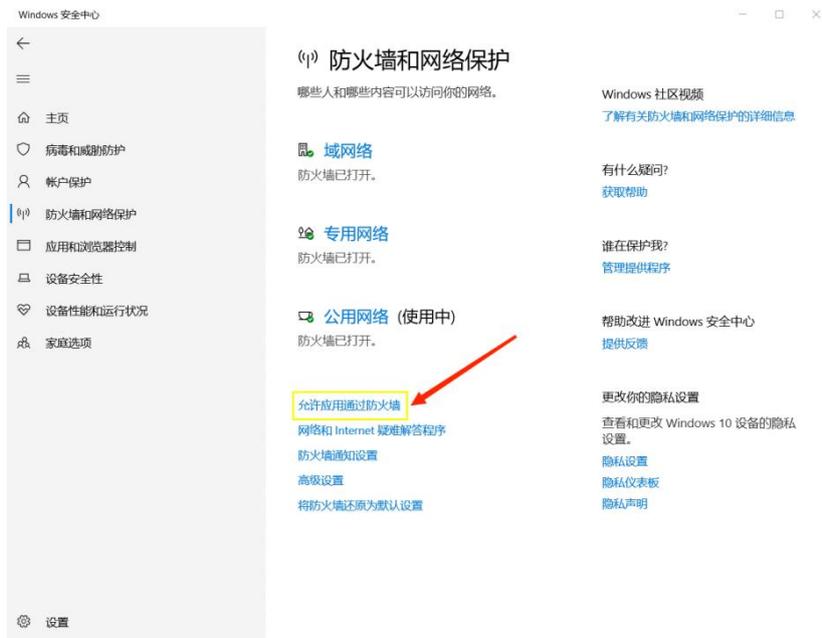


图 2-11 windows 防火墙界面



### 注意

需保证地面站有线连接带宽  $\geq 1000\text{Mbps}$ ，若带宽过低有概率诱发数据回传中断、触发命令下发失败等网络问题。

### 3. 功能介绍

#### 3.1. 相机功能介绍

##### 3.1.1. 相机概述

MS400G2 多光谱相机主要包括成像模组、相机主机、防水外壳、尾线四部分。成像模组实现光谱能量接收和采集；相机主机实现相机工作模式和参数的配置，图像接收和存储；尾线实现相机与外界设备信息互通。

##### 3.1.2. 连接

相机终端需要用到的硬件接口包括电源接口、通信接口、电机控制接口、DLS 接口和外部触发接口，接口如下图所示：



图 3-1 相机接口示意图

序号	名称	功能
1	通信接口	RJ45 网线端口，用于连接 Yusense Net 软件
2	电源接口	供电，供电电压 9VDC~26VDC，典型 12VDC 输入，注意极性
3	外部触发接口（预留）	外部触发线预留接口，连接有效触发信号进行触发拍照
4	DLS 接口（预留）	连接 DLS 模块，DLS 主要在使用过程中同步测量环境光变化和 GPS 信息，并记录在获取图像的元数据中
5	电机控制接口（预留）	连接灰板控制电机，可控制灰板伸缩，拍摄灰板照片

表 3-1 相机接口功能

### 3.1.3. 相机的使用

#### 3.1.3.1. 设备上电

当外部电源连接并使能后相机即上电；相机供电电压 9VDC~26VDC，典型 12VDC 输入，请确保极性正确。

当相机上电后相机状态灯为绿色常亮。

#### 3.1.3.2. 设备连接网线

当设备通过网线连接网络后，可通过 Yusense Net 软件对设备进行控制和使用。

#### 3.1.3.3. 设备预留接线定义

序号	名称	接线定义
1	通信接口	RJ45, T568B 接线顺序
2	电源接口	2.5mm 母头
3	外部触发接口（预留）	需要时可现场裁剪接线，蓝-PWMIN，紫-PWMOUT，橘 -GND
4	DLS 接口（预留）	1-GND, 2-5VOUT, 3-RXD, 4-TXD
5	电机控制接口（预留）	+端子-TXD,-端子-RXD

表 3-2 接线定义

#### 3.1.3.4. 设备下电

工作完成后直接关闭外部电源，相机将完成断电。

#### 3.1.3.5. 文件存储

相机内置一张 64G 的 micro SD 卡，每次相机上电后，在首次触发拍照时会自动在存储卡内新建“IMG\_REF\_XXX”、“IMG\_SET\_XXX”（XXX 为数字序号）两个文件夹，触发拍照获取的 REF-JPG 或 TIFF 图像数据会分别存入上述两个文件夹内，若文件夹未做删除，每次重新上电触发拍照建立的文件夹名称序号将依次增加。

每次触发拍照将会在“IMG\_SET\_XXX”文件夹内建立 5 个图像文件，多光谱和 RGB 照片文件将以“MS400\_XXXX\_XXXnm.tif”和

“MS400\_XXXX\_RGB.jpg”的形式存储，元数据存在每个文件中；每个文件夹可存储 1000 组文件，当单次通电拍摄次数超出 1000 次时，会新建文件夹存储，文件序号续上一个文件夹。

当连接 Yusense Net 软件时，图像会回传至系统设置-高级设置中设定的文件夹，无须查看存储卡内图像。

## 3.2. Yusense Net 软件功能介绍

### 3.2.1. 软件界面

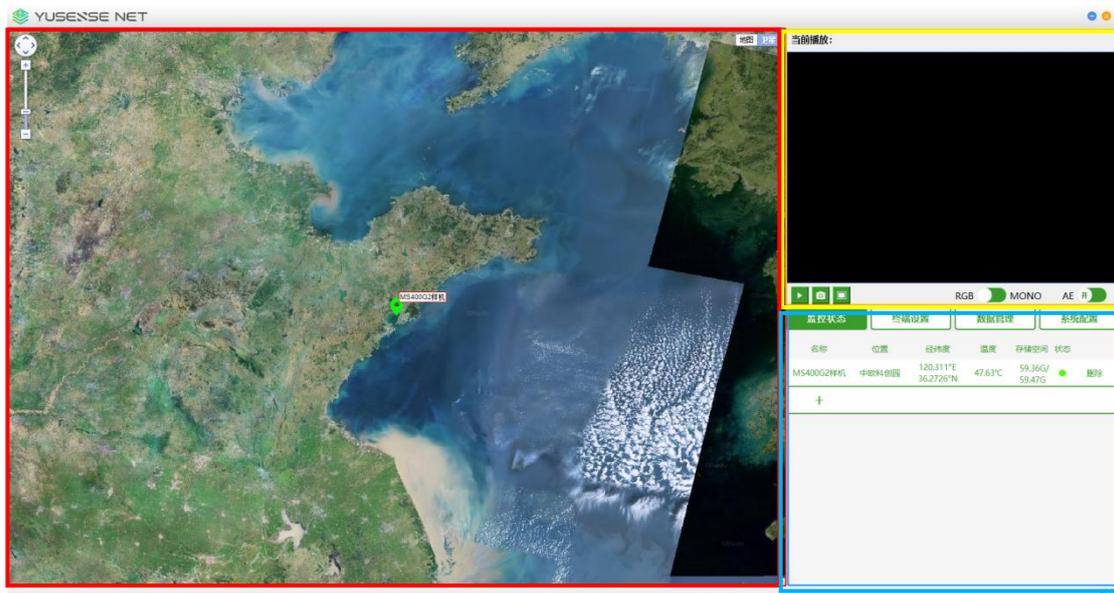


图 3-2 软件界面介绍

#### ➤ 信息展示窗口（红色框选区域）

当功能模块界面切换至监控状态、终端设置和系统配置界面时，该窗口显示为 GIS 展示窗口，主要提供相机终端地理位置定位、图标显示、图层缩放及终端触发命令的对应展示等，GIS 地图可通过提供的软件进行下载与导入，具体方法见《GIS 界面地图导入使用文档》；

当功能模块界面切换至数据管理界面时，该窗口显示为文件展示窗口，主要提供对应相机终端各通道的图片预览和运算渲染结果等。

#### ➤ 实时视频窗口（黄色框选区域）

提供对应相机终端的多光谱和 RGB 通道的实时视频，以及调节 RGB 和多光谱单通道和全通道的积分时间和增益的功能（需配合监控状态模块使用）。

➤ 功能模块界面（蓝色框选区域）

该部分为软件核心操作区域，有 4 部分功能模块用于实现软件不同功能。

监控状态	实时获取并显示所连接相机终端的基础数据，如相机名称、位置、存储容量等信息；配合实时视频窗口可实现对相机终端全方位实时监测。
终端设置	对相机终端进行配置管理，可进行相机终端工作模式和功率等的配置管理、相机远程升级以及当前相机终端详细信息的查看。
数据管理	对获取影像数据进行归纳整理，根据植被覆盖度算法或自定义指数对选定的影像数据进行运算渲染和输出。
系统配置	对软件进行配置管理，以实现与相机终端信息对称。

表 3-3 功能模块说明

### 3.2.2. 功能介绍

#### 3.2.2.1. 监控状态

监控状态模块主要提供终端添加、信息监控、RGB 视频和多光谱视频的实时预览及调参等功能。

##### 3.2.2.1.1. 终端添加

将软件和相机终端建立连接后，会自动弹出添加终端对话框以添加此相机终端。

在此界面中填写相机名称、位置，经纬度（自动获取，若无则需用户根据终端位置以小数点方式写入）。终端添加的步骤请前往[网络配置](#)查看。

相机SN:	CD11021A007
相机IP:	192.168.1.100
相机名称:	
相机位置:	
经度:	120.277313
纬度:	36.271947
服务器IP:	192.168.1.26
通信端口:	23001
文件端口:	23002
视频端口:	23008
	<input type="button" value="确认"/> <input type="button" value="取消"/>

图 3-3 添加终端窗口显示界面

### 3.2.2.1.2. 信息监控

信息监控功能用于显示相机终端的实时信息，如相机名称、地点、经纬度、温度、容量和在线状态等；并可对相机终端的基础信息进行编辑和修改。

名称	位置	经纬度	温度	存储空间	状态
1B005 相机3	中研发城	120E 36N	43.72°C	58.84G/ 58.89G	● 删除
1A002 相机2	中研发城	120E 36N	41.06°C	58.77G/ 58.89G	● 删除
1A011 相机1	中研发城	120E 36N	43.93°C	58.84G/ 58.89G	● 删除
+					

图 3-4 信息监控显示界面

- 单击相机终端名称，会在 GIS 显示窗口显示相应的标记点，并按照相机终端的经纬度信息显示在对应的地理位置。
- 双击选中终端，通过弹出的对话框修改其信息。其中，相机 SN 为相机固定参数，不可编辑；服务器 IP、通信端口、文件端口和视频端口为系统配置，只能在系统配置中进行更改；其他信息更改确认后，相机会自动重启生效。
  - 当终端存储空间<10%时，存储信息文字会变为红色。
  - 状态指示灯显示相机终端当前状态：绿色为在线，红色为不在线。
  - 点击“删除”并确认，将删除选中相机终端的信息。
  - 点击“+”，将弹出“添加终端”对话框。

### 3.2.2.1.3. 实时视频

在监控状态模块单击选择相机终端，实时视频界面显示对应相机终端的多光谱和 RGB 通道的实时视频预览，默认为自动曝光模式，可根据实际需求手动调节 RGB 和多光谱通道的积分时间和增益，实时视频预览过程中，支持单击拍照功能。



图 3-5 视频播放窗口显示及操作界面

- 播放按钮 ：控制实时视频的播放和停止。
- 拍照按钮 ：在预览实时视频的条件下，可控制相机拍照；拍摄影像将自动存储至高级配置模块中预设的存储路径内。
- 灰板拍照按钮 ：在安装灰板电机的条件下，可控制灰板电机伸缩来达到拍摄灰板的目的（此功能为定制项）。
- 视频切换按钮 ：用于 RGB 和多光谱视频的切换。
- 曝光切换按钮 ：“开”为自动曝光模式，“关”为手动曝光模式。  
(在手动曝光模式下,可调整 RGB 或多光谱通道的相对曝光量以达到合适的曝光)

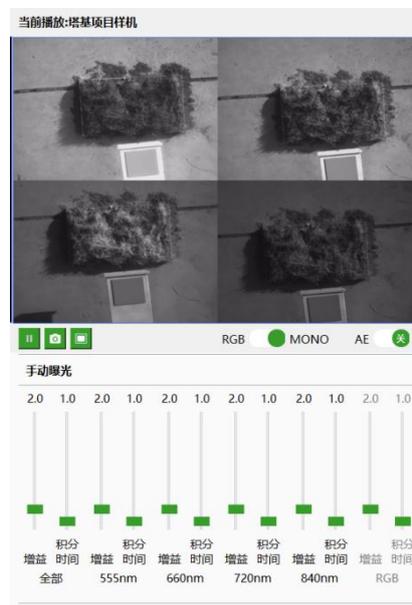


图 3-6 多光谱下的手动曝光操作界面

#### 3.2.2.1.4. GIS 界面

左侧部分为 GIS 显示界面，主要提供终端位置定位、图标显示、图层缩放及图标的对应展示等；

在信息监控界面，选中一行对应的终端信息，左侧 GIS 部分实现图标对应的强调显示及定位；

GIS 界面上的定位点为绿色表示相机在线，红色表示相机不在线，点击可以显示对应相机终端当前的任务状态。

GIS 地图可通过提供的软件进行下载与导入，具体方法见《GIS 界面地图导入使用文档》。



图 3-7 GIS 窗口界面

### 3.2.2.1.5. 文件传输

实时视频预览过程中，手动点击拍照，所拍摄的照片会自动回传并存储到设定的目录下；若相机终端设置为自动触发模式，并且相机在线、软件运行的情况下，照片也会自动回传并存储到设定的目录下。



#### 注意

- 1、回传文件的根目录为高级配置中设置的存储路径，在根目录下按照相机名称-拍照时间依次递减存储；
- 2、每个以时间命名的文件夹中有一组（多张）图片，为此时间下相机各通道所拍摄的图片。
- 3、数据回传仅限回传软件开启时的数据，无法回传之前所拍数据。

### 3.2.2.2. 终端设置

终端设置模块提供相机配置、相机详情及相机维护等功能，实现对相机终端的配置管理，可进行相机终端工作模式和格式化 SD 卡等的配置管理、相机远程升级以及当前相机终端详细信息的查看。（需在监控状态模块内选中相机终端，才可打开终端设置模块中对应的功能）

#### 3.2.2.2.1. 相机配置

相机配置功能提供定时触发和外部触发两种捕获模式，以及格式化存储设备两项子功能。（外部触发模式需接预留的外部触发端子）

##### a. 定时触发模式

➤ 单次任务模式：设置单次任务中定时触发的起止时间和触发间隔，触发间隔支持小时和分钟设置，设置完成后点击应用即可。



图 3-8 单次任务操作界面

➤ 重复任务模式：设置重复任务中每日定时触发的起止时间和触发间隔，触发间隔支持小时和分钟设置，设置完成后点击应用即可。



图 3-9 重复任务操作界面

#### b. 外部触发模式

分为上升沿、下降沿和 PWM 三种触发方式，通过相机终端的外部触发接口实现外部触发功能。

➤ 根据触发信号类型选择上升沿或下降沿，点击应用即可；



图 3-10 上升沿触发操作界面

➤ 根据触发信号类型选择 PWM，填写“PWM 时间阈值”，单位为毫秒，点击应用即可。



图 3-11 PWM 触发操作界面

c. 格式化存储设备功能

当相机的存储卡容量不足时可通过点击“格式化存储卡”进行格式化。

d. 批量下发控制指令功能（仅支持在线相机终端）

➤ 若下发相同触发任务，在设置完任务后点击“同步配置到全部终端”即可。

➤ 若格式化多个相机终端，点击“同步格式化存储卡到全部终端”即可。

3.2.2.2.2. 相机详情

相机详情功能根据选中的相机终端显示相机的详细参数和当前拍照模式。



图 3-12 相机终端详情页面

3.2.2.2.3. 相机维护

相机维护功能主要用于相机的固件升级：选择升级包的存储路径后，点击“升级”，软件将升级包发送到相机的指定路径下并重启相机，完成升级；点击“升级所有终端”可以实现所有在线相机的固件升级（仅支持局域网环境），相机升级完成后需要手动重启才能正常连接至软件。



图 3-13 相机维护操作界面

### 3.2.2.3. 数据管理

数据管理模块主要是对相机回传文件进行归纳整理，根据 3 种指数类型、植被覆盖度或自定义指数算法对选定的目录组数据进行运算和渲染，生成简易运算结果等功能。

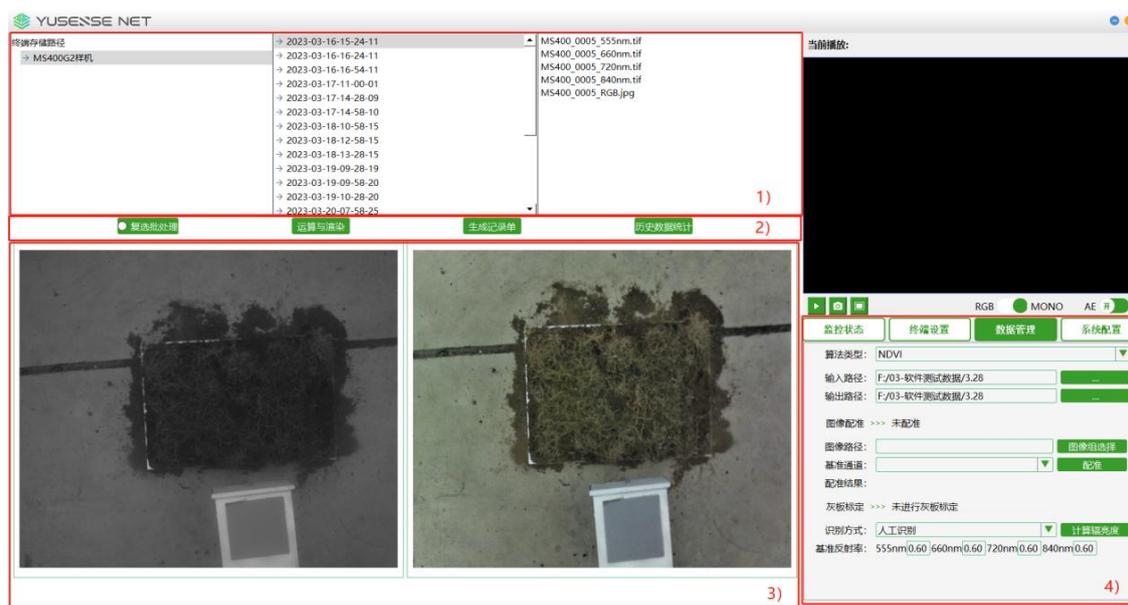


图 3-14 数据管理页面

1) 文件管理窗口：用于展示相机回传图片的存储路径，点击影像文件可在下方图片预览窗口显示对应的影像预览图；

2) 运算处理按钮：用于影像的批处理、计算、专题图生成和历史数据统计；

3) 图片预览窗口：用于预览获取的影像和显示运算渲染图（计算结果默认显示在左侧窗口）；

4) 数据处理窗口：用于预设算法、图像配准和灰板标定。

### 3.2.2.3.1. 图片预览

单击图片预览窗口内任意窗口可显示灰色框选标识,之后选择文件管理窗口内影像文件可在选中窗口中显示对应的影像预览图。

### 3.2.2.3.2. 算法选择

数据处理窗口可针对已传输至本地的图像数据进行预处理和指数分析,支持NDVI、GNDVI和NDRE三种指数以及自定义指数编辑和分析、植被覆盖度计算、单通道反射率文件获取和多通道合成反射率文件生成。



图 3-15 算法类型展示

NDVI、GNDVI和NDRE三种指数功能提供灰板标定和未灰板标定两种情况下的计算以及历史数据统计分析。

自定义指数功能提供了可自定义编辑的算法公式,可根据实际需求选择合适的算法和着色方案。



图 3-16 自定义指数界面

植被覆盖度计算功能内置植被覆盖度算法,可根据实际图像获取当前植被覆盖度计算分析。



图 3-17 植被覆盖度界面

单通道反射率文件和多通道合成反射率文件功能可以生成对应的预处理文件，用以后续的遥感软件处理。

### 3.2.2.3.3. 图像配准和灰板标定

相机终端的图像配准和灰板平均幅亮度计算参数的输入输出区域具有伸缩功能，点击图像配准和灰板标定后方的“>>>”符号可以显示对应的操作界面。标题右侧会显示配准或幅亮度计算的结果，例如已配准或未配准、已进行灰板平均幅亮度计算或未进行灰板平均幅亮度计算。



图 3-18 配置和灰板标定指示界面

### 3.2.2.3.4. 运算处理和分析

- 点击“复选批处理”按钮，可选择多组图片同时进行下一步的运算渲染。
- 点击“运算渲染”按钮，可根据选择的算法和色带分别进行计算和伪彩色渲染，同时提供输出带统计结果的 JPEG 图片文件。
- 点击“生成记录单”按钮，可将最近的一次计算结果以 JPEG 格式的图片形式保存至输出路径。
- 点击“历史数据统计”按钮，可对 NDVI、GNDVI 和 NDRE 三种指数或单通道反射率文件的计算结果进行分析。

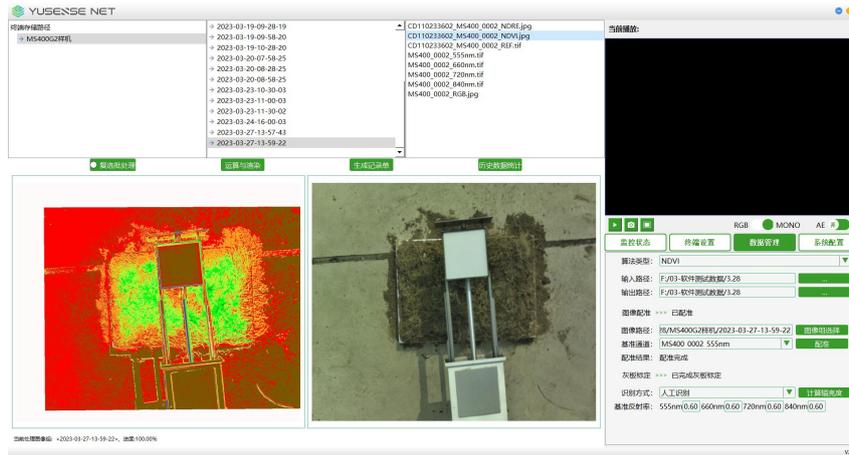


图 3-19 原图及指数算法渲染界面

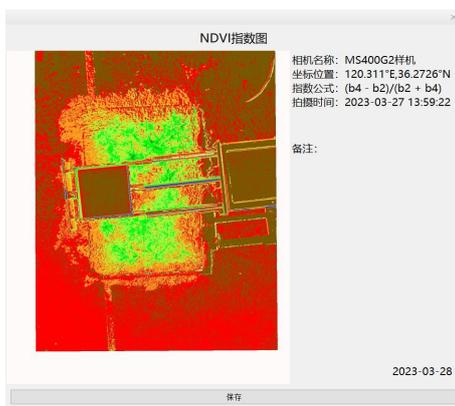


图 3-20 生成记录单界面

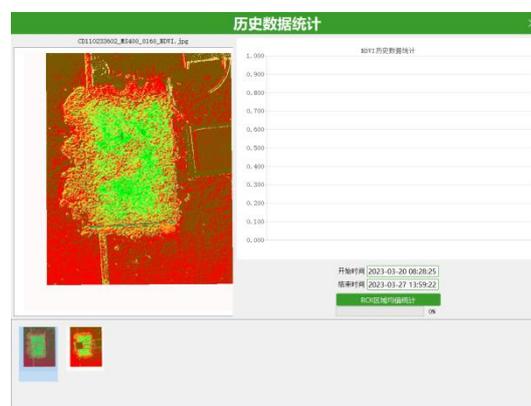


图 3-21 历史数据统计界面

### 3.2.2.4. 系统配置

系统配置模块提供本地配置、用户配置及高级配置三项子功能，可对软件通讯进行配置管理。

#### 3.2.2.4.1. 本地配置

本地配置功能中的信息与相机终端的配置信息须保持一致，相机终端才能成功连接至本软件使用。终端添加的具体操作请前往[网络配置](#)部分查看。



图 3-22 本地配置界面

MS400G2 支持在局域网和互联网两种条件下使用。

在局域网条件下，用户需要确认并填写指定的本地 IP。本地 IP 是本主机（软件所在电脑）在局域网下的 IP 地址，用作本软件通讯服务端的 IP 地址，与添加终端窗口中的服务端 IP 地址一致；相机终端 IP 需和此 IP 在同一网段内；信令端口、文件端口和视频起始端口需要不被本地其它应用程序和系统占用。

在互联网条件下，用户需要确认并填写本主机所在网络的本地 IP 以及该网络的互联网 IP，用作本软件通讯服务端的 IP 地址，所添加终端的服务器 IP 与互联网 IP 一致，相机终端 IP 无需和此 IP 在同一网段，信令端口、文件端口和视频起始端口需要不被两个网络内的其它应用程序和系统占用。

点击确认按钮后根据提示手动重启软件即可保存上述信息的修改。

#### 3.2.2.4.2. 用户配置

用户配置功能主要提供账号相关信息的添加、编辑和重置等操作，实现账号信息的配置管理。

账号功能权限分为管理员和值班员两种：管理员具有软硬件删减增改的全部权限；值班员仅具有实时视频和数据管理两项模块的操作权限，其他功能会提示权限不足。



ID	用户名	密码	权限	备注	操作
admin	admin2	.....	管理员		删除
888888	888888	.....	值班员		删除
+					

图 3-23 用户配置界面

- 选中某条用户信息，双击弹出编辑窗口，可对该用户信息进行编辑操作，修改参数后点击确定按键完成编辑修改。
- 点击用户信息后面的删除按钮可对该用户信息进行删除操作。
- 点击用户配置下的“+”，弹出用户信息添加窗口，可进行新用户信息添加。

The image shows two side-by-side user management forms. The left form, titled '添加新用户' (Add New User), contains fields for '用户ID:' (User ID), '用户名:' (Username), '密码:' (Password), '用户权限:' (User Role) with a dropdown menu set to '值班员' (Duty Staff), and '备注:' (Remarks). The right form, titled '编辑用户' (Edit User), contains fields for '用户ID:' (User ID) with 'admin', '用户名:' (Username) with 'admin2', '密码:' (Password) with 'admin12345', '用户权限:' (User Role) with a dropdown menu set to '管理员' (Administrator), and '备注:' (Remarks). Both forms have '重置' (Reset) and '确定' (Confirm) buttons at the bottom.

图 3-24 添加和编辑用户界面

 <b>注意</b> admin 用户禁止删除，初始密码为“admin12345”。
--

#### 3.2.2.4.3. 高级配置

高级配置功能提供相机终端数据回传的存储路径配置，默认路径为软件安装路径/datate。

The image shows the '高级配置' (Advanced Configuration) interface. It features a green header bar with the title '高级配置'. Below the header, there is a label '存储路径:' (Storage Path) followed by a text input field containing 'C:/Yusense Net/datate'. To the right of the input field is a small green button with a file explorer icon. At the bottom of the interface is a large green '确认' (Confirm) button.

图 3-25 高级配置界面

## 4. MS400G2 系统使用与维护

**特别注意：**本章第 2—3 部分的软件操作均基于管理员权限账号进行，请保证软件登陆账号权限正确。（账号权限请前往[用户配置](#)部分查阅）

### 4.1. 电源连接与使用

MS400G2 系统相机供电电压为 9V DC~26V DC，典型 12V DC 输入；用户自行使用外部电源连接电源接口进行供电。

### 4.2. 网络配置

#### 4.2.1. 相机 IP 设置

- 1) 使用网线连接电脑和相机终端，并给相机终端供电；
- 2) 打开任意浏览器输入“192.168.1.54”（相机出厂后的默认 IP）访问相机的 web 配置页面，在设置-高级设置中选择“API 物理接口选择”，设置该相机终端最终要部署的相机 IP 和服务器 IP（局域网环境下为下一步所设置的电脑 IP，互联网环境下为电脑所在网络的公网 IP），设置完成后重启相机；



图 4-1 相机端 IP 设置

- 3) 之后若想要再次进入相机 web 配置页面，需在浏览器中输入更改后的相机 IP 来访问相机的 web 配置页面。

#### 4.2.2. 电脑 IP 设置

- 1) 设置安装 Yusense Net 软件的电脑的 IP：右键点击电脑右下角网络标志，打开“网络和 Internet”设置，在状态中点击网络和共享中心；



图 4-2 打开网络共享中心

2) 打开后点击以太网选项，打开以太网的属性；



图 4-3 打开以太网属性

3) 选择“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”双击打开，点击“使用下方的 IP 地址”，输入拟要部署的 IP 地址、子网掩码和默认网关，完成 IP 的设置；



图 4-4 电脑 IP 设置

### 4.2.3. 网络映射设置（以华为路由器为例）

1) 打开任意浏览器访问路由器管理后台（每个品牌路由器均不同，以实际为准）；找到虚拟服务器（有些品牌叫端口转发或端口映射），按照下图所示添加 3 条新条目，并应用。



图 4-5 网络映射设置

### 4.3. 局域网环境下添加相机

- 1) 参照 4.2.1 和 4.2.2 设置相机 IP 和软件所在电脑的 IP；
- 2) 在 Ysense Net 软件的系统配置-本地配置中将设置好的电脑 IP 填入本地 IP 框，选择局域网场景；



图 4-6 局域网环境下软件内 IP 设置

- 3) 设置完成后将软件重启，打开后会自动弹出添加终端对话框以添加此相机终端（若没有自动弹出，请查阅网络配置注意事项中相关问题进行排查）；

相机SN:	CD110233602
相机IP:	192.168.1.100
相机名称:	
相机位置:	
经度:	0
纬度:	0
服务器IP:	192.168.1.26
通信端口:	23001
文件端口:	23002
视频端口:	23008
	<input type="button" value="确认"/> <input type="button" value="取消"/>

图 4-7 添加终端窗口显示界面

4) 在此界面中填写相机名称、位置，经纬度（自动获取，若在 GPS 信号较弱的场景下连接则需用户根据终端位置以小数点方式写入）；

5) 点击确定按钮后，上述信息会发送给终端，终端收到后会保存设置并自动重启生效。相机终端重启大约需要 15 秒左右；期间可以在监控状态模块中看到相机终端在线状态由绿变红（绿色为在线，红色为不在线）；

6) 若有多台相机终端部署，则依次使用网线与电脑连接并给相机上电，使用浏览器登录“192.168.1.54”修改各终端的相机 IP 和服务器 IP，统一上电并连接进网络，软件会自动弹出多个弹框添加终端对话框以添加相机终端。

 <b>注意</b>
<p>1、如果无法正常添加相机，请依次检查相机和本地 IP 是否在同一网段、相机与电脑是否正常通讯（win+R→输入“cmd”→输入“ping 192.168.1.54（相机默认 IP）回车→查看是否正常接收信号”）、电脑防火墙是否正常添加软件信任；</p> <p>2、修改软件本地配置中的本地 IP 不会同步修改本机电脑 IP，需要自行修改；</p> <p>3、多台相机终端可使用同一台路由器接入网络，但每一台相机终端在此局域网下的 IP 不能重复；</p> <p>4、电脑 IP 需要和 Yusense net 软件的本地 IP、相机终端的服务器 IP 保持一致，需要和相机终端的相机 IP 在同一网段下；中途修改任一项 IP 需要同步修改其它 IP；</p> <p>5、若错误修改端口造成终端无法连接软件，通过相机恢复出厂设置（需前往 web 界面）和修改软件端口为默认端口来重新连接。</p>

#### 4.4. 互联网环境下添加相机

1) 参照 4.2.1、4.2.2 和 4.2.3 设置相机 IP、软件所在电脑的 IP 和网络映射，以及获取电脑所在网络的公网 IP；

2) 在 Yusense Net 软件的系统配置-本地配置中将设置好的电脑 IP 填入本地 IP 框，选择互联网场景，将获取的公网 IP 填入互联网 IP 框。



本地配置
本地IP: 192.168.0.146
使用场景: <input type="radio"/> 局域网 <input checked="" type="radio"/> 互联网
互联网IP: 120.46.219.153
信令端口: 23001
文件端口: 23002
视频起始端口: 23008
确认

图 4-8 局域网环境下软件内 IP 设置

3) 设置完成后将软件重启，打开后会自动弹出添加终端对话框以添加此相机终端。（若没有自动弹出，请查阅网络配置注意事项中相关问题进行排查）



相机SN: CD110225904
相机IP: 112.224.165.58
相机名称:
相机位置:
经度: 0
纬度: 0
服务器IP: 120.46.219.153
通信端口: 23001
文件端口: 23002
视频端口: 23008
确认 取消

图 4-9 添加终端窗口显示界面

4) 在此界面中修改相机 IP 为 4.2.1 中设置的相机 IP（弹窗中显示 IP 为相机所在网络的公网 IP），填写相机名称、位置，经纬度（自动获取，若在 GPS 信号较弱的场景下连接则需用户根据终端位置以小数点方式写入）。

5) 点击确定按钮后，上述信息会发送给终端，终端收到后会保存设置并自动重启生效。相机终端重启大约需要 15 秒左右；期间可以在监控状态模块中看到相机终端在线状态由绿变红。（绿色为在线，红色为不在线）

6) 若有多台相机终端部署，则依次使用网线与电脑连接并给相机上电，使用浏览器登录“192.168.1.54”修改各终端的相机 IP 和服务器 IP，统一上电并连接

进网络，软件会自动弹出多个弹框添加终端对话框以添加相机终端。

 <b>注意</b>
<p>1、软件所在电脑的网络需具有固定的公网 IP，请咨询当地运营商是否支持此功能。</p> <p>2、添加相机终端时，必须将弹窗内的相机 IP 框内 IP 地址改为 web 端所设置的 IP 地址；</p> <p>3、如果无法正常添加相机，请依次检查电脑防火墙是否正常添加软件信任、路由器的端口映射正确、公网 IP 正确，可使用串口助手检查电脑是否接收到相机发送的数据；</p> <p>4、修改软件本地配置中的本地 IP 不会同步修改本机电脑 IP，需要自行修改；</p> <p>6、多台相机终端可使用同一台路由器接入网络，但每一台相机终端在此局域网下的 IP 不能重复，软件所在电脑不在此局域网下；</p> <p>6、公网 IP 需要和 Yusense net 软件的互联网 IP、相机终端的服务器 IP 保持一致，中途修改任一项 IP 需要同步修改其它 IP。</p>

## 4.5. 数据获取

### 4.5.1. 预设存储位置

前往系统配置模块下的高级配置功能，设置数据传输的存储路径。当获取影像时，软件将在预设文件夹下自动建立与所操作相机终端名称一致的文件夹，并将影像数据按获取时间分组存储，默认路径为安装路径:/datate。



图 4-10 高级配置界面

### 4.5.2. 灰板（标定板）拍摄

执行拍照任务 1min 前，需要获取灰板影像以便后期数据处理过程中的影像标定；当拍照任务时长  $\geq 30\text{min}$  时，每经过 30min 需额外获取一组灰板影像。（特别注意：若灰板拍摄与实际影像获取出现明显光照差异，需重新拍摄灰板）

无灰板电机控制设备：

- 1) 在监控状态界面选择需要执行任务的相机终端，点击播放按钮  开启实时视频；

2) 将灰板放置在相机的下方并调整灰板位置，使灰板和二维码全部处于每个通道的视野中，且灰板表面无阴影遮挡；

3) 点击拍摄按钮，获取相应的灰板图像。



图 4-11 灰板拍摄示意图

已安装灰板电机控制设备：

1) 该系统预留了灰板电机控制接口，接入后可远程使用 Yusense Net 发送命令给相机，相机控制灰板电机伸缩展示灰板，配合相机完成灰板图片的获取。

2) 在监控状态界面选择需要执行任务的相机终端（已安装灰板电机），点击播放按钮开启实时视频。

3) 点击灰板拍照按钮，相机控制灰板伸出至视场内，相机自动拍照获取灰板图像后，灰板重新回到匣内。。



图 4-12 灰板电机拍摄示意图

### 4.5.3. 影像获取

根据实际场景与需求，用户可自由选择手动触发、相机自主定时触发与使用触发配线进行外部触发三种工作模式。

#### 4.5.3.1. 手动触发

在监控状态界面选择需要执行任务的相机终端，点击播放按钮预览实时视频，将调整相机位置，使检测区域全部处于每个通道的图幅范围中，同时根据

实际情况自主选择曝光模式；预设完成后点击拍摄按钮，左侧 GIS 展示窗口会自动弹出如下对话框，同时相机执行命令获取相应的图像。



图 4-13 相机拍照命令对话框

#### 4.5.3.2. 定时触发

定时触发工作模式包括单次任务和重复任务两种执行方式。

a. 单次任务模式：设置单次任务的定时触发起止时间和触发间隔，触发间隔支持小时和分钟设置，设置完成后点击应用即可。



图 4-14 单次任务操作界面

b. 重复任务模式：设置重复任务的每日定时触发起止时间和触发间隔，触发间隔支持小时和分钟设置，设置完成后点击应用即可。



图 4-15 重复任务操作界面

### 4.5.3.3. 外部触发

外部触发工作模式分为上升沿、下降沿和 PWM 方式三种执行方式，用户需根据外接设备发送的触发信号类型选择合适的外部触发执行方式。

- a. 根据触发信号类型选择上升沿或下降沿，点击应用即可。



图 4-16 上升沿触发操作界面

- b. 根据触发信号类型选择 PWM，填写“PWM 时间阈值”，单位为毫秒，点击应用即可。



图 53 PWM 触发操作界面

相机工作模式设置完成后，可在左侧 GIS 展示窗口与相机详情界面查看相机触发任务进程；当相机终端执行一次拍照触发命令后，软件会自动将影像回传至预设文件夹，同时在软件左下方会显示回传信息。

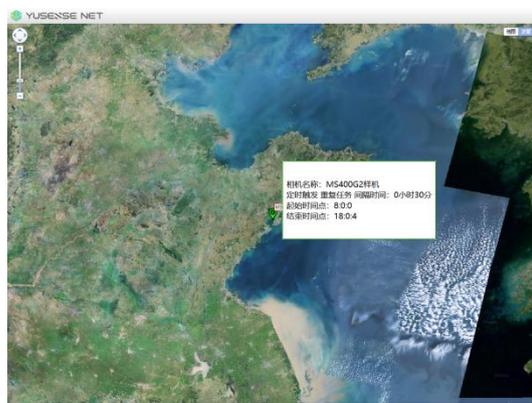


图 4-18 GIS 展示窗口



图 4-19 相机详情

## 4.6. 数据处理与数据管理

点击数据处理模块后，左侧 GIS 展示窗口自动切换为文件展示窗口，上方会自动链接数据存储文件夹。

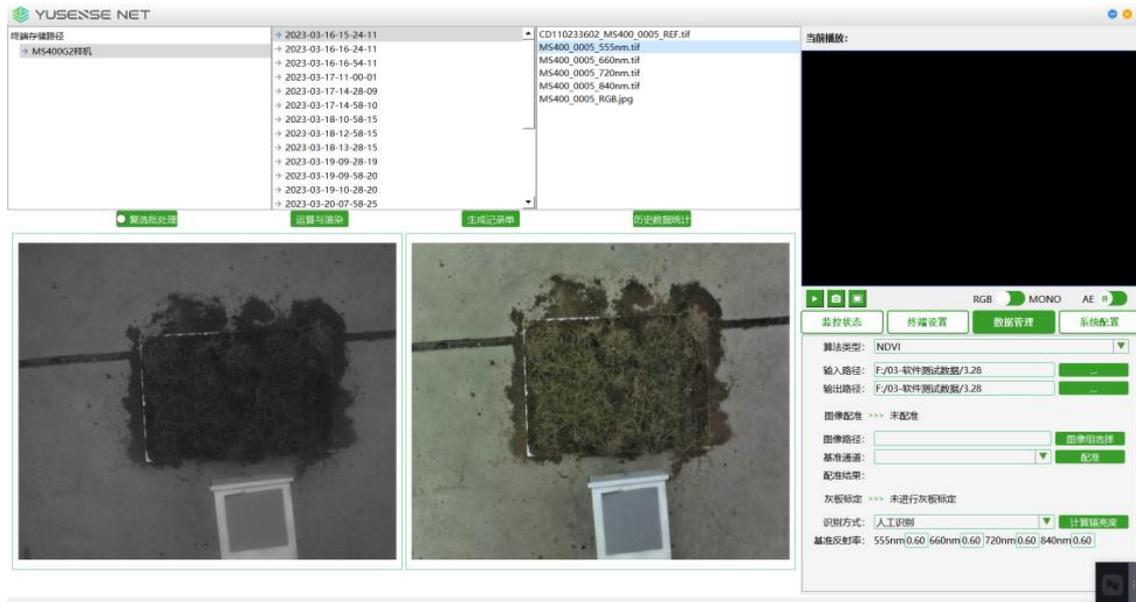


图 4-20 数据处理界面

### 4.6.1. 图片预览

单击图片预览窗口内任意窗口可显示蓝色框选标识，之后选择上方文件管理窗口内影像文件可在选中窗口中显示对应的影像预览图。

### 4.6.2. 图像配准和灰板标定

原始影像需经过图像配准和灰板标定两项影像预处理操作，将影像存储信息从原始 DN 值转化为反射率信息，才能进行后续指数计算和着色渲染。

#### 4.6.2.1. 图像配准

点击图像组选择，选择本次任务中一组包含全部波段的多光谱图像，点击配准。（无特殊使用情况，默认基于 555nm 通道进行影像配准）



图 4-21 配准界面显示及步骤示意

#### 4.6.2.2. 灰板标定

根据所持灰板箱体上出厂标定的反射率信息填写各个通道的基准反射率，点击计算辐亮度按钮，弹出下图的弹窗，点击添加标定板影像，选择事先拍好的灰板图像组，依次点击各个通道的图像，框选灰板区域（单击左键选取 4 个点，单击右键确定框选区域），每个通道框选完成会显示 ，框选完成后，点击处理，完成灰板标定。

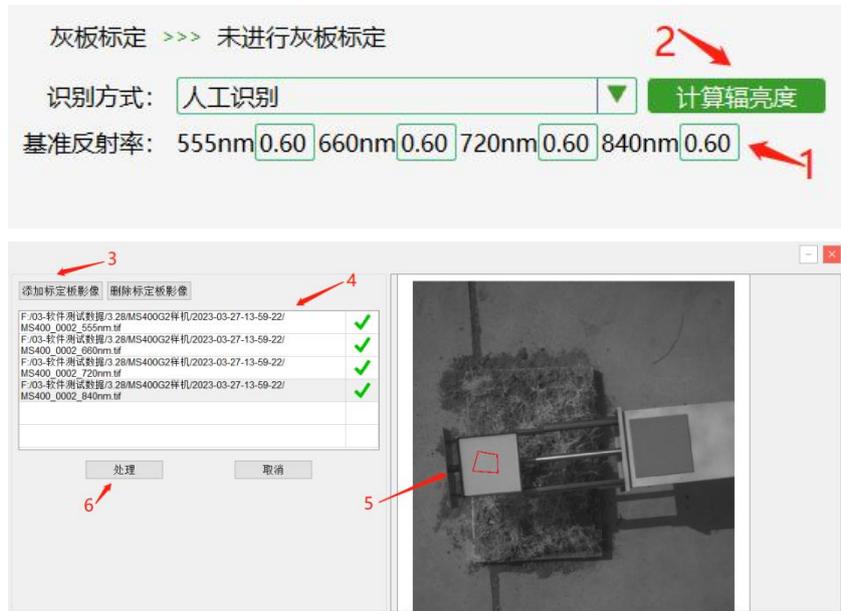


图 4-22 灰板标定界面显示及步骤示意

在对 NDVI、GNDVI 和 NDRE 三种指数进行运算渲染时，可不进行灰板标定操作，软件将用辐亮度进行计算，适合不能频繁进行灰板标定的环境下使用。

#### 4.6.3. 算法添加与选择

算法功能支持 NDVI、GNDVI 和 NDRE 三种指数以及自定义指数编辑和分

析、植被覆盖度计算、单通道反射率文件获取和多通道合成反射率文件生成：添加自定义指数请点击“添加”按钮跳转至自定义指数编辑界面，结合相机终端的指定波段编辑自定义指数公式。

算法选择完成后，选择输出文件夹（输入文件夹为指数图存储路径）。

#### 4.6.4. 运算渲染和批处理

##### a. 运算与渲染

用户自行选择算法类型，点击“运算与渲染”按钮后软件进行指数计算和伪彩色渲染，界面左下角会显示计算进度，结果图片会存放于原图路径下。

NDVI、GNDVI 和 NDRE 3 种指数算法可以在未进行灰板标定的情况根据辐亮度计算，多通道合成反射率文件在未进行灰板标定的情况下计算生成的是辐亮度计算结果，其他算法必须进行配准和灰板标定后运算与渲染。



图 4-23 未标定灰板时运算与渲染的提示框

注：植被覆盖度和自定义指数中的影像配准模块会将四张多光谱影像进行几何位移和融合，在融合影像的边缘部分会产生单一波段的白色未配准区域；此白色区域不会参与和影响中心区域的指数计算和伪彩色渲染。

名称	日期	类型	大小
CD110225903_MS400_0005_NDRE.jpg	2023/4/1	NDRE计算结果 JPG 图片文件	1,432 KB
CD110225903_MS400_0005_vc.jpg	2023/4/1	植被覆盖度计算结果 图片文件	41 KB
CD110233602_MS400_0005_GNDVI.jpg	2023/3/16	GNDVI计算结果 JPG 图片文件	1,304 KB
CD110233602_MS400_0005_NDVI.jpg	2023/3/16	NDVI计算结果 JPG 图片文件	1,310 KB
CD110233602_MS400_0005_REF.tif	2023/3/16	多通道合成反射率计算结果 图片文件	21,608 KB
MS400_0005_555nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,706 KB
MS400_0005_660nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,706 KB
MS400_0005_720nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,706 KB
MS400_0005_840nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,706 KB
MS400_0005_RGB.jpg	2023/3/16 15:24	JPG 图片文件	1,942 KB
MS400_0005_测试1.jpg	2023/4/1	自定义指数计算结果 图片文件	22 KB
REF_MS400_0005_555nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,709 KB
REF_MS400_0005_660nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,711 KB
REF_MS400_0005_720nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,711 KB
REF_MS400_0005_840nm.tif	2023/3/16 15:24	TIF 图片文件	2,711 KB

图 4-24 结果文件示意

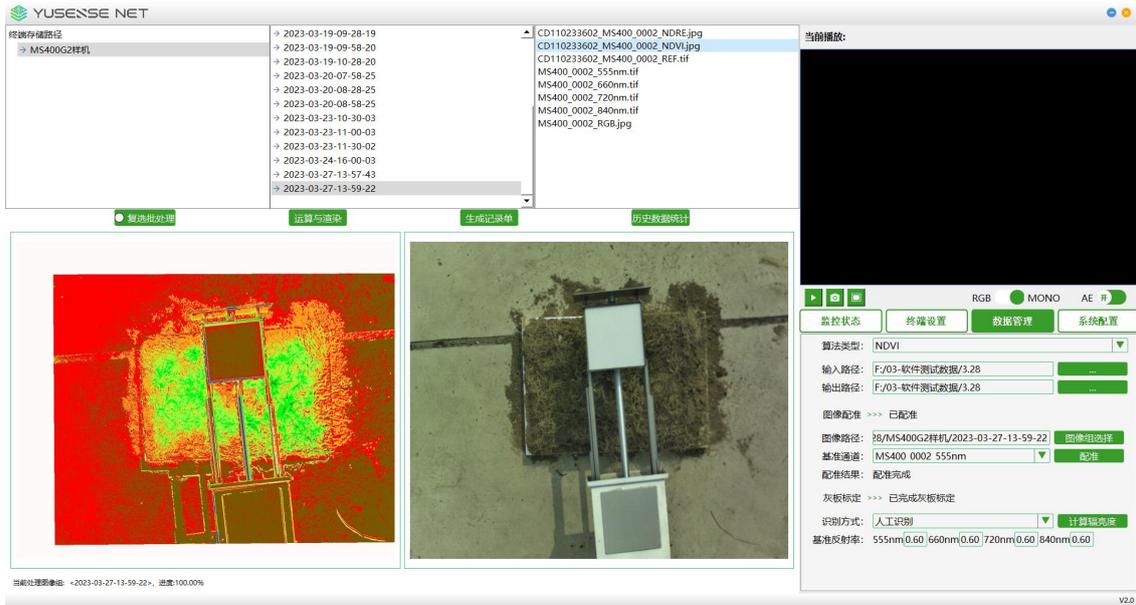


图 4-25 原图及指数算法渲染界面

### b. 批处理

选择算法类型，点击“复选批处理”按钮，图像组文件夹箭头变为可选框，选择多组图像后，点击“运算渲染”按钮依次进行指数计算和伪彩色渲染，界面左下角会显示计算进度和批处理进度。

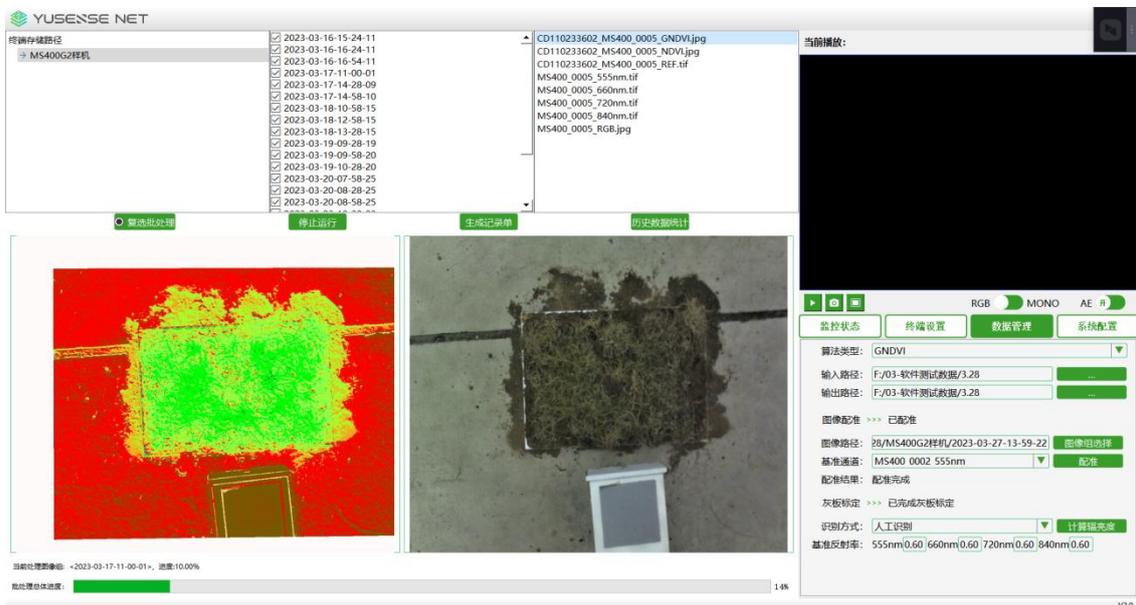


图 4-26 批处理运算选择展示

### 4.6.5. 生成记录单

在生成记录单界面内，用户可根据需求自定义编辑右侧信息中的备注内容。点击“保存”按钮，该界面以 JPEG 格式的图片保存至输出路径。



图 4-27 记录单界面

#### 4.6.6. 历史数据统计

对图片组进行 NDVI、GNDVI 和 NDRE 三种指数中任一指数计算后，点击“历史数据统计”按钮，可对该指数在某段时间内的结果进行统计分析。

界面下方显示选取的渲染结果缩略图，点击图片可在左上角的图片位置查看完整图片，图片中框选区域后点击“ROI 区域均值统计”按钮，可在右上方展示该指数的历史数据统计结果。

若对一天内的多组图像进行同一指数的运算渲染，历史数据统计会根据实际拍摄时间选取该天的第一张渲染结果进行展示和统计；如需进行长时间的指数统计计算，建议使用定时任务设置每天触发一次拍照，最后统一对所保存的图片组进行批处理和历史数据统计。

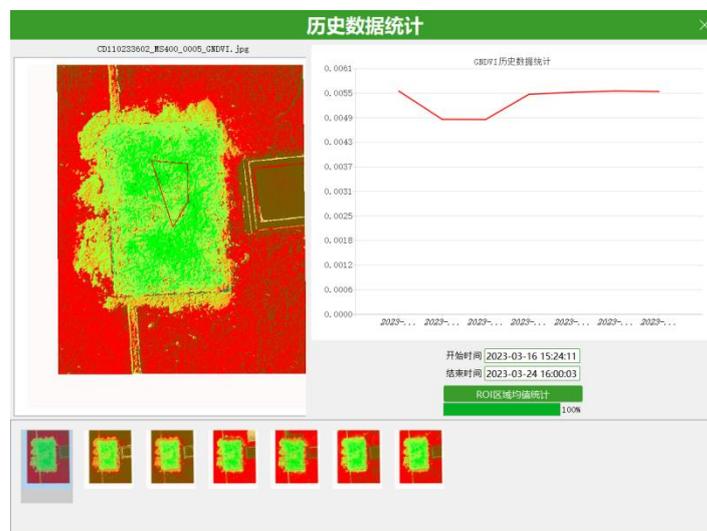


图 4-28 历史数据统计界面

## 4.7. 产品维护

### 4.7.1. 相机产品使用与维护

#### 4.7.1.1. 相机主体

使用前需使用无尘布擦拭镜面，保证相机镜面无尘埃、污渍遮挡；若出现镜头破损、相机对焦模糊等硬件故障请及时联系长光禹辰公司人员处理。

#### 4.7.1.2. 灰板（标定板）

用户应当仅在拍摄灰板影像时打开灰板，获取完灰板数据后应及时收起灰板，避免灰尘、液体、尖锐物体等对灰板表面造成损伤，影响灰板反射率异常导致后续数据无法正常处理；

当灰板沾染灰尘时，应使用气吹和清洁布等清洁工具进行清洁，请勿直接用嘴吹气导致口中水汽附着在灰板表面；

若灰板出现污渍、划痕等严重破损现象，请及时联系长光禹辰公司人员进行更换，避免影响后续使用。

## 5. 系统参数说明

相机基本参数表

总体参数	
产品名称	MS400G2 相机
尺寸	75mm×108mm×211mm
重量	≤1000g
功耗	平均 2W，峰值 4W
相机参数	
传感器类型	CMOS
快门类型	多光谱: 全局, RGB: 卷帘
靶面大小	多光谱: 1/4", RGB: 1/4"
有效像素	多光谱: 1.30Mpx, RGB: 8.0Mpx
像元大小	多光谱: 2.7μm, RGB: 1.12μm
视场角	多光谱: 31.32° × 36.76° , RGB*: 28.66° × 37.57°
焦距	多光谱: 5.2mm, RGB*: 5.4mm

分辨率	多光谱: 1080H×1280V, RGB*: 2464H×3280V
光圈	多光谱: F/2.2, RGB*: F/2.5
量化位数	多光谱: 12bit, RGB: 8bit
地面像元分辨率	多光谱: 6.23cm@h=120m, RGB: 2.49cm@h=120m
最大捕获速率	TIFF-16bit: 1 秒/所有通道
存储	最大支持 64G 容量, 传输速度达到 UHS-I Speed Class 3 (U3)评级的 micro SD 卡
<b>环境参数</b>	
工作环境温度	-10℃ ~+50℃ (相对风速≥1m/s)
储存环境温度	-30℃ ~+70℃
IP 防护等级	IP65

#### 配件选项

序号	选配件名称	可选参数
1	相机立杆	3m-5m
2	标准铁塔架	5m、12m、15m
3	相机支撑横臂	30cm、50cm、1m
4	电机行程	10mm-500mm
5	灰板	15cm×15cm
6	DLS	

MS400 系列多光谱相机的多光谱通道波段配置均支持对应数量的出厂前选择性定制, 可选的 17 种波段具体见下表所示。

#### 波段配置表

TIFF 内波段名称	中心波长典型值	带宽(FWHM)典型值
蓝色(blue)	410nm	35nm
蓝色(blue)	450nm	35nm
绿色(green)	490nm	25nm
绿色(green)	530nm	25nm
绿色(green)	<b>555nm<sup>1</sup></b>	25nm
黄色(yellow)	570nm	32.5nm

橙色(orange)	610nm	30nm
红色(red)	650nm	27nm
红色(red)	<b><u>660nm</u></b> <sup>1</sup>	22.5nm
红色(red)	680nm	25nm
红边(red edge)	<b><u>720nm(窄带)</u></b> <sup>1</sup>	10nm
红边(red edge)	720nm(高通)	40nm
红边(red edge LP)	750nm	10nm
近红外(near infrared)	780nm	13.5nm
近红外(near infrared)	800nm	35nm
近红外(near infrared)	<b><u>840nm</u></b> <sup>1</sup>	30nm
近红外(near infrared)	900nm	35nm

<sup>1</sup>——分别表示 MS400 和 MS401 相机默认的波段配置

结束页

**我们始终追求“所见即所得”的产品目标!**

**我们始终追求“让每一个用户用得起，用得好”的客户体验!**



**RoHS**

**CE**



©2023 长光禹辰信息技术与装备（青岛）有限公司

如有其他技术问题，请联系我们：

[support@yusense.com.cn](mailto:support@yusense.com.cn)

