

2024-7-1

# UAVision 软件 V2.0

——GNSS 拒止下基于地图匹配的无人  
机视觉智能定位软件用户使用说明书

目录

- 1 引言.....2
  - 1.1 编写目的 .....2
  - 1.2 参考资料 .....2
  - 1.3 术语和缩略词 .....2
- 2 软件概述 .....3
  - 2.1 软件功能 .....3
  - 2.2 软件运行 .....3
  - 2.3 系统要求 .....3
  - 2.4 硬件配置 .....4
- 3 软件使用 .....4
  - 3.1 基本的操作流程 .....4
  - 3.2 查看匹配过程 .....6
  - 3.3 查看全局视图 .....6
  - 3.4 查看提示框 .....6
  - 3.5 查看定位结果 .....7
  - 3.6 特征提取 .....7
  - 3.7 特征匹配 .....8
  - 3.8 前方交会 .....8
  - 3.9 后方交会 .....9
  - 3.10 视频模式 .....9
  - 3.11 无人机定位结果精度评定.....10
- 4 软件安装步骤 .....10
  - 4.1 选择安装语言 .....10
  - 4.2 点击接受许可协议 .....10
  - 4.3 选择安装路径 .....11
  - 4.4 根据需要选择是否创建桌面快捷方式.....11
  - 4.5 准备安装 .....12
  - 4.6 等待安装完成 .....12
  - 4.7 安装完成 .....13
- 5. 其他注意事项.....13
  - 5.1 结果输出和分析 .....13
  - 5.2 其他注意事项 .....13

# 1 引言

## 1.1 编写目的

本软件为一种基于单应性矩阵估计和深度学习地图匹配算法的无人机视觉定位软件——UAVision。该软件以单应性变换矩阵为框架，通过 SuperPoint 等特征提取算法与 LightGlue 深度学习特征匹配算法对高分卫星影像与无人机影像迅速进行高精度匹配，从而实现仅依赖视觉传感器解算出无人机的精确位置。相较于其他无人机视觉定位方法，本软件能够适应弱纹理区域和复杂地形遮挡环境，同时具备较高的定位精度、鲁棒性和较快的定位速度，令无人机能够满足 GNSS 拒止下不同场景的定位需求。

本说明书旨在为您提供以下帮助：

- 快速入门: 通过简洁易懂的语言、清晰的操作步骤和丰富的图文示例，帮助您快速掌握 UAVision 软件的基本功能和使用方法。
- 功能详解: 详细介绍 UAVision 软件的各项功能、操作方法、参数设置等，帮助您深入了解软件的应用场景，并根据实际需求灵活运用。
- 注意事项: 针对 UAVision 软件使用过程中可能遇到的问题和需要注意的事项进行特别说明，帮助您避免错误操作，确保软件的正常运行和您的数据安全。
- 常见问题解答: 汇总用户使用过程中经常遇到的问题及解决方案，帮助您快速解决问题，提升使用效率。

## 1.2 参考资料

《软件需求规格说明书》  
《概要设计说明书》  
《详细设计说明书》

## 1.3 术语和缩略词

**Superpoint**：一种基于深度学习的网络框架，能够同时提取特征点的位置和描述子，具有自监督、实时、全尺寸、多视角重复性和跨域适应性等特点。

**Disk**：由于特征点的提取和匹配的离散化，提取局部特征的框架很难进行端到端的学习。

**Aliked**：通过可变形变换的更轻的关键点和描述符提取网络。

**Sift**：SIFT 算法是一种尺度不变、稳定性、独特性、多量性、高速性、可扩展性的图像特征匹配方法，可应用于物体辨识、机器人地图感知与导航等领域。

## 2 软件概述

### 2.1 软件功能

本软件的主要功能模块围绕基于地图匹配的无人机视觉智能定位功能进行开发，其中共包括以下十大功能：

- （1）定位功能参数设置及数据库导入模块；
- （2）基于地图匹配的无人机视觉智能定位模块；
- （3）无人机定位结果输出以及坐标转换模块；
- （4）多模态影像特征提取模块；
- （5）多模态影像特征智能匹配模块；
- （6）摄像头实时特征智能跟踪模块；
- （7）智能影像矫正模块；
- （8）定位精度可视化评价模块；
- （9）摄影测量前方交会解算模块；
- （10）摄影测量后方交会解算模块。

### 2.2 软件运行



双击打开运行文件 UAVision 即可运行。

软件的初始界面：



### 2.3 系统要求

本软件在 Windows 10/11 操作系统下开发和测试，为确保最佳兼容性和稳定性，建议您在相同或更高版本的 Windows 操作系统上运行本软件。其他操作系统平台的兼容性尚

未经过充分测试，可能出现未知问题。

## 2.4 硬件配置

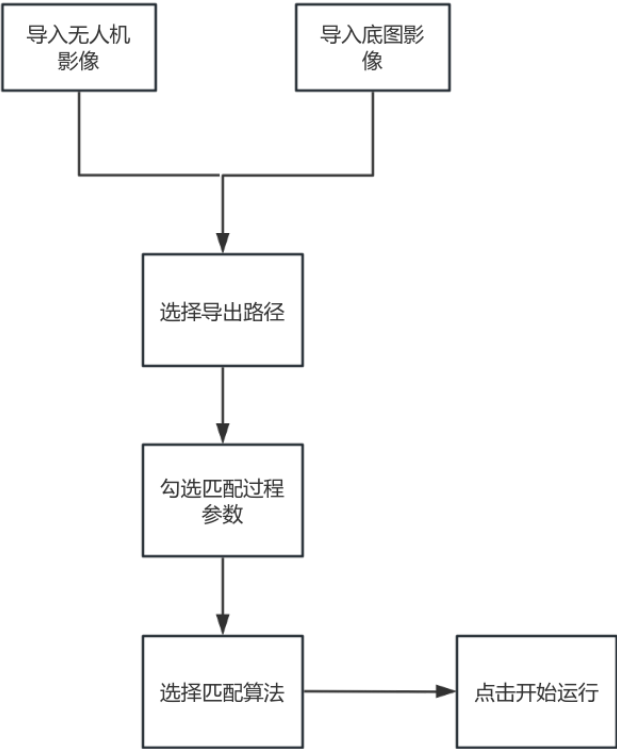
为确保软件流畅运行，请确保您的计算机系统满足以下最低配置要求：

- 处理器： Intel Core i5 或同等性能处理器；
- 内存： 8 GB RAM 或以上；
- 硬盘空间： 10 GB 可用硬盘空间；
- 显卡： 支持 OpenGL 3.3 或更高版本的独立显卡或集成显卡。

## 3 软件使用


打开软件，上传无人机影像集与地理底图影像集，均需以文件夹的形式组织上传。分别勾选按钮：匹配过程、显示特征点、影像校正、导出结果。之后选择特征点提取算法，建议选择 superpoint 算法。点击开始运行，之后可在右侧匹配过程窗口看到无人机影像与地理底图匹配过程，在全局视图下显示地理底图。右下角状态栏显示操作提示。

### 3.1 基本的操作流程



#### (1) 导入无人机影像

打开软件界面，点击左侧菜单栏按钮，打开无人机定位流程的参数设置菜单，

点击第一个按钮即可载入无人机影像。在导入之前，需要把无人机影像以文件夹的形式组织，软件会按照顺序逐个匹配无人机影像。

(2) 导入地理底图影像

打开参数设置菜单之后，点击按钮，导入地理底图影像。同样，地理底图影像也需与文件夹的形式组织。

(3) 选择导出路径

点击按钮，选择匹配结果图的存储路径。

(4) 勾选匹配过程参数

在进行无人机定位之前前，可以先通过过程参数栏中的按钮来打开你所需要的功能。

- ☐ 匹配过程
- ☐ 显示特征点
- ☐ 影像校正
- ☐ 导出结果

如果您想显示无人机定位中特征点的匹配过程请勾选匹配过程勾选框；  
如果您想将特征点显示在地理地图上请勾选显示特征点勾选框；  
如果您上传的影像未经过几何校正，请勾选影像校正勾选框；  
如果您想将定位结果导出，请勾选导出结果勾选框。

(5) 选择匹配算法

您可以选择的匹配算法有：

- 选择特征提取算法
- SuperPoint
  - DISK
  - ALIKED
  - SIFT
  - DoGHardNet

(6) 开始运行

上述过程均完成后点击开始运行按钮，如果您想终止定位过程，请点击结束运行按钮。

-  开始运行
-  停止运行

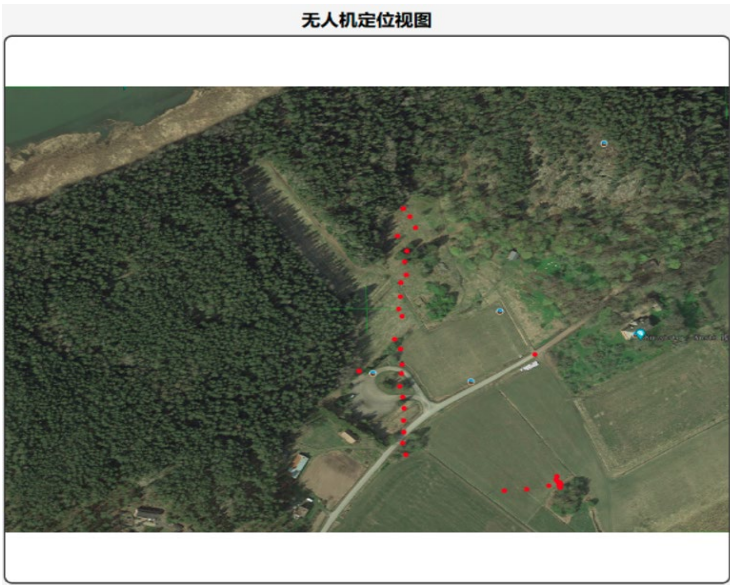
### 3.2 查看匹配过程

如果勾选了匹配过程按钮，即可在视图下的匹配过程窗口查看无人机特征点与地理底图的匹配过程。



### 3.3 查看全局视图

在视图下的全局视图窗口查看无人机影响在地理底图上的定位过程。



### 3.4 查看提示框

提示框的提示内容有：是否选择的无人机影像路径、是否成功选择卫星影像库数据、是否显示匹配过程、是否显示关键点、是否成功选择匹配结果路径、选择的特征点提取算法、开始进行无人机定位、正在设备“cuda”上运行推断、找到的特征点匹配结果数、无人机的坐标（经纬度）以及无人机影像匹配成功提示词。

提示
成功选择无人机影像库路径：
成功选择无人机影像库路径：E:/main/assets/query
成功选择卫星影像库路径：E:/main/assets/map
成功选择匹配结果路径：E:/main/assets
是否显示匹配过程True
是否显示关键点True
是否显示关键点True
是否保存结果True
选择的特征提取算法：SuperPoint
开始进行无人机定位
正在设备 "cuda" 上运行推断
将输出写入到 E:/main/assets/
找到的匹配数:294

完成 demo\_superglue.py

Image drone\_image\_2.jpg was successfully located in the map


纬度： 60.40287375216138    经度： 22.4697930525

### 3.5 查看定位结果

在无人机定位过程完成后，点击左侧菜单按钮，查看无人机定位结果。如下图，数据为示例影像的定位结果

[illegible]

### 3.6 特征提取

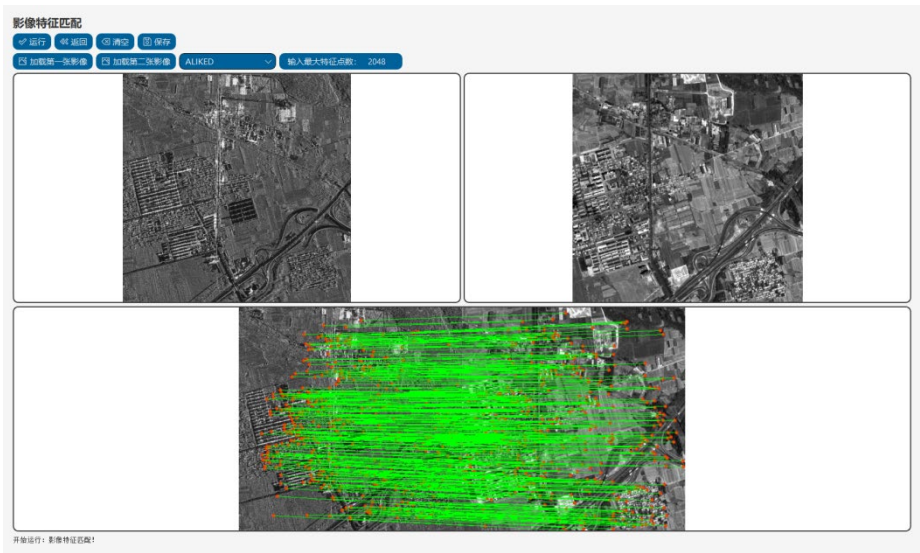
点击左侧菜单栏  智能工具箱 工具按钮，在弹出的工具箱中点击特征提取按钮；







3.7 特征匹配

和特征提取步骤一样，点击左侧菜单栏智能工具栏工具按钮，在弹出的工具箱中点击特征匹配按钮；



3.8 前方交会


点击左侧菜单栏智能工具栏工具按钮，在弹出的工具箱中点击前方交会按钮后会弹出参数输入对话框，分别输入同名像对像点坐标、两张相片的六对外方位元素，输入完毕后点击确定。

请输入前方交会参数

模型基线向量Xs1	-6911.427876	模型基线向量Xs2	-6922.011458
模型基线向量Ys1	4181.156861	模型基线向量Ys2	4203.665077
模型基线向量Zs1	157.7731874	模型基线向量Zs2	151.6220453
像点坐标x1	7682	像点坐标x2	4941
像点坐标y1	4862	像点坐标y2	4857
像片主距f1	-165.370335	像片主距f2	-165.370335
偏角( $\varphi$ 1)	0.348309888	偏角( $\varphi$ 2)	0.382310345
倾角( $\omega$ 1)	-0.309135767	倾角( $\omega$ 2)	-0.335320345
旋角(r1)	0.081363007	旋角(r2)	0.082770169

导入文件 确定

3.9 后方交会

点击左侧菜单栏  工具按钮，在弹出的工具箱中点击后方交会按钮

**后方交会解算** 后会弹出参数输入对话框，分别输入地面控制点的地面坐标，输入完毕后点击确定。

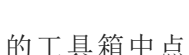
请输入后方交会参数

地面点坐标(X,Y,Z)						像点坐标(x,y)			
点① X 1	36589.41	Y 1	25273.32	Z 1	2195.17	x 1	-86.15	y 1	-68.99
点② X 2	37631.08	Y 2	31324.51	Z 2	728.69	x 2	-53.40	y 2	82.21
点③ X 3	39100.97	Y 3	24934.98	Z 3	2386.50	x 3	-14.78	y 3	-76.63
点④ X 4	40426.54	Y 4	30319.81	Z 4	757.31	x 4	10.46	y 4	64.43

摄像机主距 f 153.24

导入文件 确定

3.10 视频模式

点击左侧菜单栏  工具按钮，在弹出的工具箱中点击视频模式按钮


**摄像头特征跟踪**，进入视图：

视频模式

打开摄像头 关闭摄像头 清除 帮助

点击左上角开启摄像头，软件会得到正在运行的设备前的两张像片并自动进行特征点提取与特征点匹配。

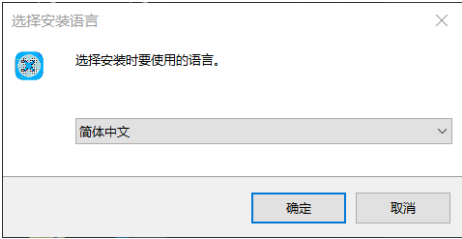
3.11 无人机定位结果精度评定

点击左侧菜单栏精度评定按钮，进入精度评定视图，上传结果文件与实际数据文件，计算精度结果。

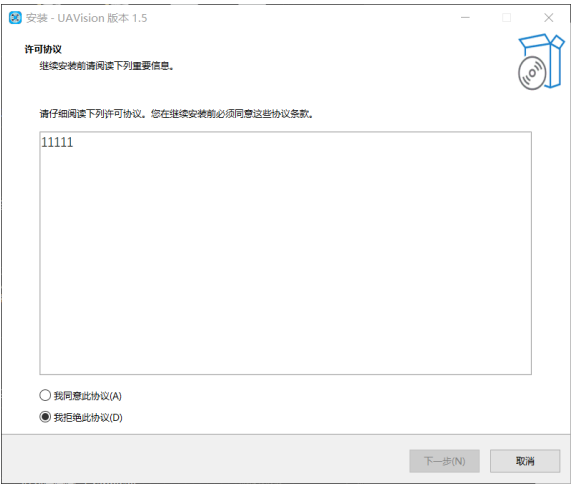


4 软件安装步骤

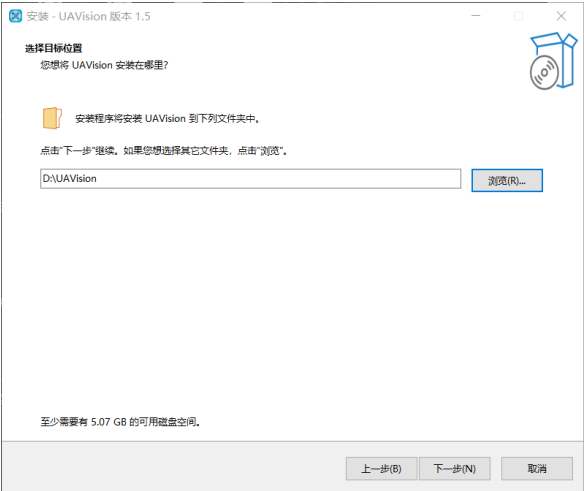
4.1 选择安装语言



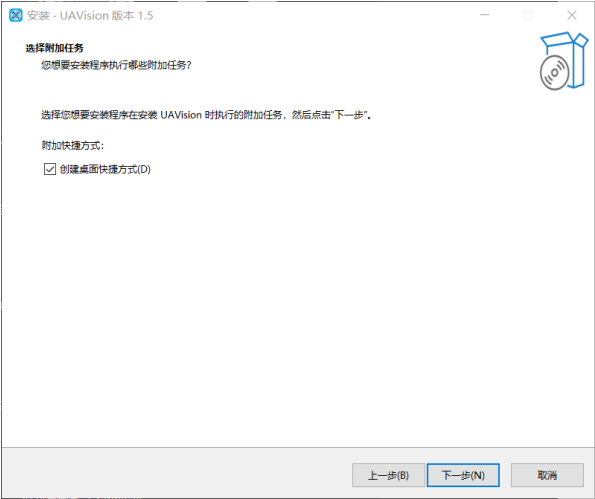
4.2 点击接受许可协议



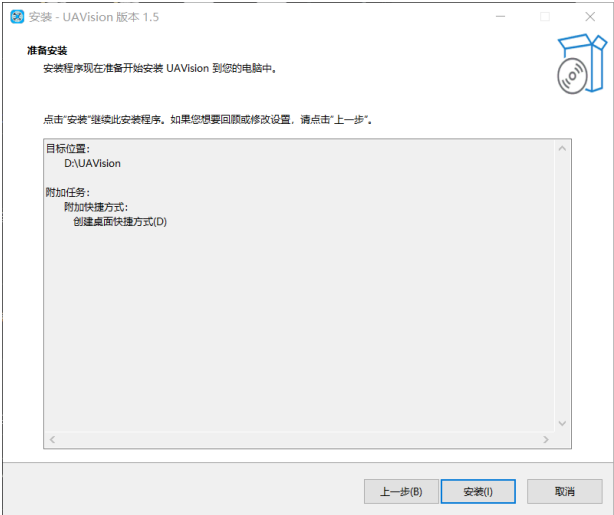
4.3 选择安装路径



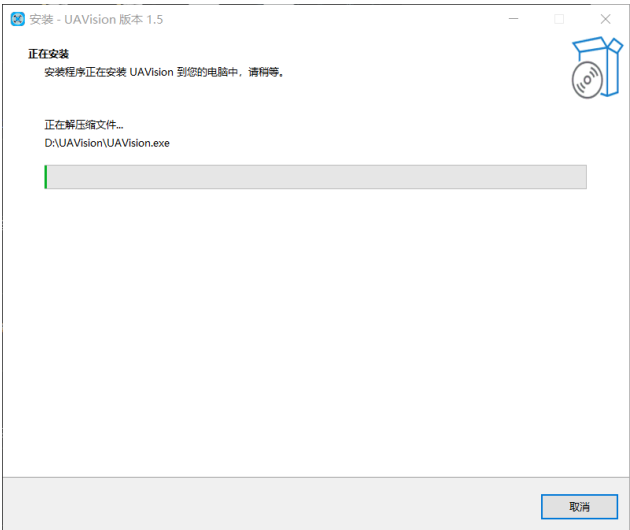
4.4 根据需要选择是否创建桌面快捷方式



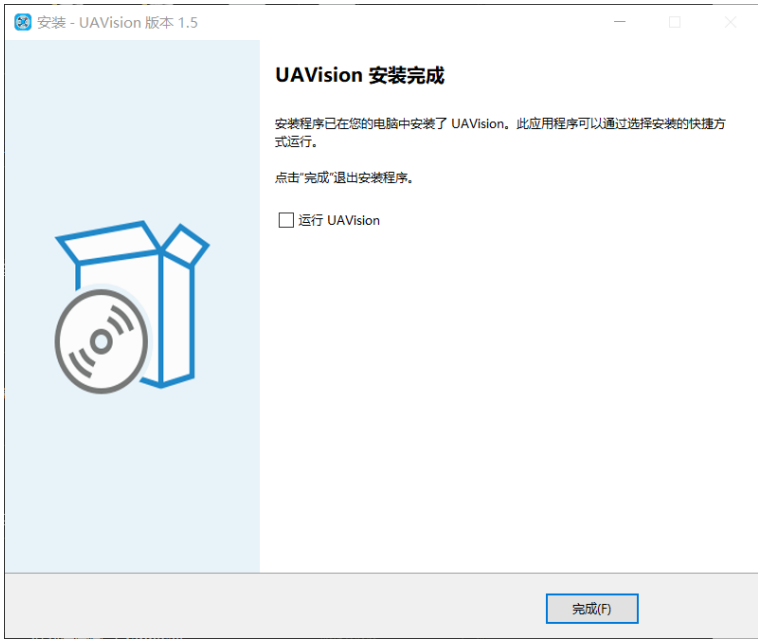
4.5 准备安装



4.6 等待安装完成



4.7 安装完成



5. 其他注意事项

5.1 结果输出和分析

- **结果文件：** 软件运行完成后，会将结果输出到指定的目录。请您及时查看结果文件，并进行必要的备份。
- **结果可视化：** 软件提供多种结果可视化功能，帮助您直观地分析和评估结果。
- **结果精度：** 软件的定位精度受多种因素影响，例如输入数据质量、参数设置、环境因素等。请您根据实际情况，对结果精度进行评估。

5.2 其他注意事项

- 软件运行过程中，请勿关闭软件或断开网络连接，以防止数据丢失或软件运行异常。
- 如遇软件运行异常或崩溃，请及时保存相关信息并联系软件开发团队进行解决。
- 请勿对软件进行反编译、逆向工程等操作，以避免侵犯软件知识产权。