# 一、程序说明

实现任意数目多边形的地图绘制和网格划分，并在此基础上实现任意架次植保无人机作业路径的规划。

路径规划采用牛耕往复式，并考虑电池约束和药液约束，并考虑了多台无人机作业时的距离（避碰）。主要变量含义如下：

MAXliquid 药箱最大容量

MAXbattery 电池最大容量

liquidState 药箱状态

batteryState 电池状态

idleSpeed 非作业时飞行速度

operationSpeed 作业时飞行速度

liquidPerOD 单位距离的药液消耗量

batteryPerOD 单位距离的电池消耗量

## 绘制地图，划分网格

1. 实现任意多边形的绘制；
2. 将每个多边形进行网格划分，每个元胞（cell）的大小为OW\*OD；
3. 网格划分的结果存在gridPoints中。

## 路径规划

1. 无人机从操作台出发；
2. 从左到右依次遍历网格中的各个元胞，直到电池耗尽或药业耗尽；
3. 返回工作台，从而形成一条路径，所有路径存储在rawRoutes中；
4. 若地图未遍历，则返回1)，否则进行5)；
5. 计算每台无人机的起降次数，并考虑每轮起降是无人机间的距离，进行路径分配。

## 结果显示

1. 以事件驱动的方式进行显示；
2. 线条表示理想路径，阴影表示实际喷淋效果；
3. 红色线条表示出发路径，黄色线条表示返航路径；
4. 红色圆圈表示某次作业的起始作业点，黄色圆圈表示终止作业点；

# 二、有待改进

## 1. 约束条件

1. 地形地势约束（GIS）
2. 障碍物阻挡
3. 能耗随药液量递减；
4. 作业能耗和非作业能耗不同；

## 2. 目标函数

1. 路径长度（起航返航）
2. 费用（成本）
3. 时间（效率）
4. 转弯次数
5. 负载均衡