



# 湖南工程學院

## 課程設計報告

題目： 基于遗传算法的农作物

最优种植策略

課程名稱： 程序设计与算法语言 (1)

專業班級： 数据科学与大数据技术 250x

姓名學號： 张小斐 202510060102

姓名學號： 李四四 202510060xxx

姓名學號： 王五五 202510060xxx

指導老師： 王刘彭

完成日期： 2026年6月12日

# 目 录

第 1 章 引言 .....	2
1.1 问题背景.....	2
1.2 问题重述.....	2
1.3 问题分析.....	2
第 2 章 数学模型 .....	4
2.1 模型假设.....	4
2.2 模型建立.....	4
2.2.1 决策变量的确定 .....	4
2.2.2 利润最大化目标 .....	4
2.2.3 模型汇总 .....	7
第 3 章 模型求解 .....	9
3.1 求解单目标模型的遗传算法 .....	9
3.2 编程实现.....	10
3.3 求解结果.....	13
3.3.1 情况一 .....	13
3.3.2 情况二 .....	14
第 4 章 总结 .....	16
4.1 模型的优缺点及其改进推广 .....	16
4.1.1 模型的优缺点 .....	16
4.1.2 模型的改进和推广.....	16
4.2 对本次课程设计的感想.....	16
参考文献.....	17

本文内容来自 2024 高教社杯全国大学生数学建模竞赛 C 题论文展示 (C234)<sup>[1]</sup>, 用作课设模板, 仅用于教学。

# 第 1 章 引言

## 1.1 问题背景

随着乡村振兴战略<sup>[2]</sup>的实施，国家对提高乡村经济越发重视。农业经济作为乡村经济最基础的部分，提高农业经济对乡村振兴具有深远的影响。农作物作为人民日常生活必备食物之一，其市场前景广阔。但由于农作物具有季节性，周期性等自然属性，加之农作物品种众多，价格各异，种植成本不同且我国耕地资源匮乏，因此根据乡村的实际情况，选择合适的农作物品种，优化种植策略，充分利用有限的耕地的资源，对于乡村实现更高的经济效益至关重要。

## 1.2 问题重述

某山村地处华北山区，其耕地面积 1213 亩，包含平旱地、梯田、山坡地、水浇地、普通大棚与智慧大棚共 6 种类型。为了提高农作物的产量，每块耕地 3 年内至种植一次豆科植物且每种农作物不能在同一块地连续重茬种植。附件 1 给出了该乡村耕地资源的详细情况与可种植农作物的品种：附件 2 给出了该乡村 2023 年农作物的种植情况与经济效益。问题一：假定各种农作物未来的预期销售量、种植成本、亩产量和销售价格相对于 2023 年保持稳定，每季种植的农作物在当季销售。如果某种农作物每季总产量超出当季的销售量，超出的产量将被浪费或者以 2023 年销售价格 50% 出售。针对上文这 2 种超出产量的处理方法，分别给出乡村 2024-2030 年农作物的最优种植方案。

## 1.3 问题分析

问题一需要在每年预期销售量、种植成本、亩产量和销售价格固定为 2023 年的情况下，分别求出超出销售量的部分浪费或者以销售价格 50% 进行出售 2 种情况的最优种植方案。为了得到 2023 年的销售量，假设 2023 农作物全部正常售出，然后从 2023 年统计的相关数据中探究农作物种植成本、亩产量和销售价格的影响关系，最后以某年某耕地所种某农作物的面积作为决策变量，建立以 2024 年到 2030 年利润总和为目标函数的单变量线性规划模型，满足最大耕地面积限制、作物在单块耕地种植面积不宜太小、每种作物每季的种植地不能太分散以及采取轮作制度以及每块耕地三年内至少种植一次豆类作物、作物习性的约束如平旱地、梯田和山坡地每年适宜单季种植粮食类作物

(水稻除外)、水稻只能种在水浇地等约束。为了求解该大规模优化模型，需要采用启发式遗传算法进行求解。

根据上述分析，我们可以构建如图1.1所示的总体思路。

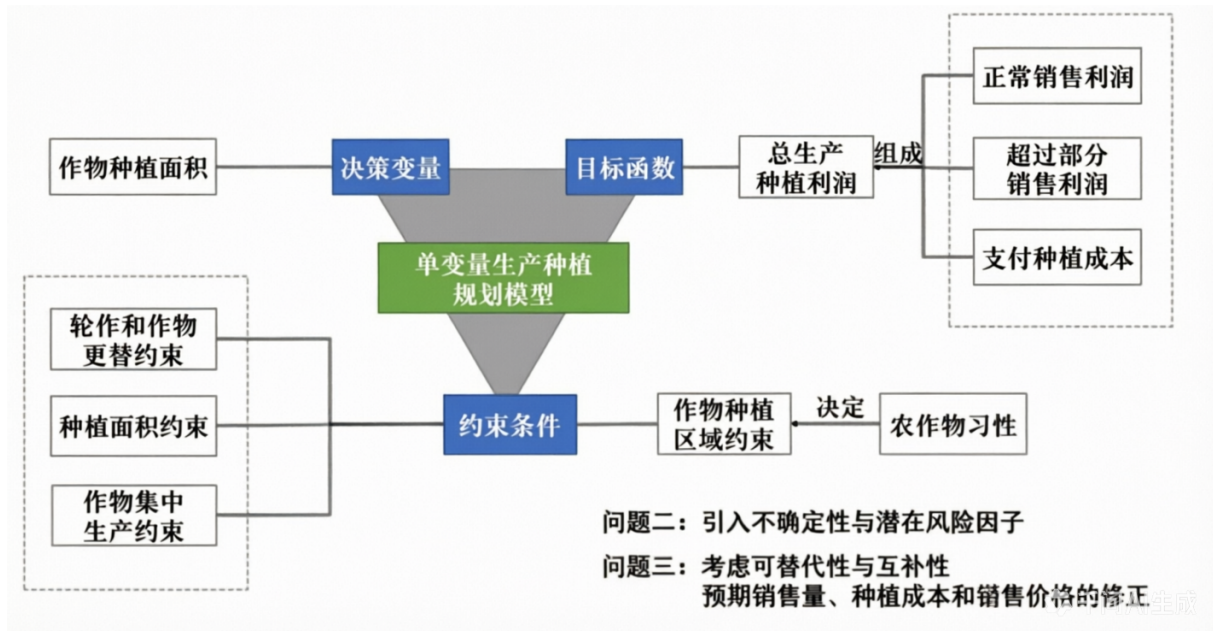


图 1.1 总体思路图

## 第 2 章 数学模型

### 2.1 模型假设

为了简化问题，本文构建了 4 个基本假设，并给出了假设的理由来充分说明假设的合理性，具体如下：

**假设 1:** 2023 年产销相等。

**理由 1:** xxx。

**假设 2:** 每种农作物种植面积不小于种植地的一半。

**理由 2:** xxx。

**假设 3:** 农作物未来的预期销售量、亩产量、种植成本和销售价格的年变化率满足均匀分布。

**理由 3:** xxx。

**假设 4:** 为了管理方便，粮食类农作物在每块耕地上仅能种植一种。

**理由 4:** xxx。

### 2.2 模型建立

#### 2.2.1 决策变量的确定

本文以每年每季每块耕地所作农作物的数量为决策变量，设：

$$x_{ijk}^{pq} = 0, \quad (2.1)$$

其中， $x_{ijk}^{pq}$  表示第  $p$  年第  $q$  季耕地序号为  $k$  的耕地上农作物所种植的面积（亩），其大于等于 0； $p = 2023, 2024, \dots, 2030$  表示年份； $i = 1, 2, \dots, 54$  表示作物，其数字对应于图 1 所示的耕地上往下一行字符； $j = 1, 2$  表示第一季与第二季； $k = 1, 2, \dots, 41$  表示作物编号。

根据题中所给信息，某些农作物有季节性，无法进行第二季的种植，因此我们规定：

$$x_{i2k}^{p2} = 0, \quad (2.2)$$

其中  $k = 1, 2, \dots, 16$ 。

## 2.2.2 利润最大化目标

该乡村优化种植策略的主要目标是利用有限的耕地资源获得更多的经济效益，因此本文以该乡村 2024–2030 年总利润最大化为作为模型的目标。

首先考虑每年该乡村的某种农作物的种植成本，有：

$$\Delta_k^{(p)} = \sum_{i=1}^{54} \sum_{j=1}^2 c_{ijk} x_{ijk}^{(p)}, \quad (2.3)$$

其中， $\Delta_k^{(p)}$  表示第  $p$  年该乡村的第  $k$  种农作物植成本（元）； $c_{ijk}$  表示第  $i$  块耕地的第  $j$  季第  $k$  种农作物的种植成本（元/亩）；

再考虑每年该乡村的某种农作物的销售收入（元），有：

$$\Phi_k^{(p)} = \sum_{j=1}^2 w_{jk} \min \left\{ \sum_{i=1}^{54} u_{ik} x_{ijk}^{(p)}, S_{jk} \right\}, \quad (2.4)$$

其中， $\Phi_k^{(p)}$  第  $p$  年第  $k$  种农作物的正常销售收入（元）； $w_{jk}$  表示第  $j$  季第  $k$  种农作物的销售价格（元/斤）； $u_{ik}$  表示第  $i$  块耕地第  $j$  季第  $k$  种农作物的亩产量（斤/亩）； $S_{jk}$  表示第  $j$  季第  $k$  种农作物预期销售量，根据假设，这里使用的 2023 年的销售量作为以后每年的固定预期销售量； $\min$  在这里表示取 2 者更小的一个，即满足最多卖出预期销售量。若农作物产量超出预期，则超出部分有 2 种处理方案：(1) 超过部分滞销，造成浪费；(2) 超过部分按 2023 年销售价格的 50% 降价出售。因此有每年某种农作物超过预期销售量部分的销售收入如下：

$$\Theta_k^{(p)} = \lambda \sum_{j=1}^2 w_{jk} \max \left\{ \sum_{i=1}^{54} u_{ik} x_{ijk}^{(p)} - S_{jk}, 0 \right\}, \quad (2.5)$$

其中， $\Theta_k^{(p)}$  第  $p$  年第  $k$  种农作物超出预期销售量部分的销售收入（元）； $\lambda$  表示滞销利润因子，本题为常数 0 或者 0.5，分别代表第一种处理方案与第二种处理方案。

综上，模型的最终目标为：

$$W = \sum_{p=2024}^{2030} \sum_{k=1}^{41} (\Phi_k^{(p)} + \Theta_k^{(p)} - \Delta_k^{(p)}), \quad (2.6)$$

其中， $W$  表示第 2024–2030 年乡村所得的利润总和（元）。

### 2.2.2.1 约束条件

为了更好的描述约束条件，本文首先对耕地与农作物集合进行了更细致的划分。本文将耕地集合分为了 4 类如下：

(1)  $D = \{i|i = 1, 2, \dots, 26\}$  表示平旱地, 山坡地与梯田 3 种类型的所有耕地地块。

(2)  $L = \{i|i = 27, 28, \dots, 34\}$  表示水浇地的所有耕地地块。

(3)  $N = \{i|i = 35, 36, \dots, 50\}$  表示普通大棚的所有耕地地块。

(4)  $Z = \{i|i = 51, 52, \dots, 54\}$  表示智慧大棚的所有耕地地块。

再将作物集合分为 4 类:

(1)  $G = \{k|k = 1, 2, \dots, 15\}$  表示粮食类作物集合 (除水稻外)。 $G \cup \{k = 16\}$  表示全部粮食作物集合。

(2)  $R = \{k|k = 17, 18, \dots, 37\}$  表示蔬菜作物集合。

(3)  $F = \{k|k = 38, 39, 40, 41\}$  表示食用菌作物集合。

(4)  $M = \{k|k = 1, 2, \dots, 5, 17, 18, 19\}$  表示所有豆类农作物集合。

在上述耕地与农作物集合的划分下, 本问建构了 5 个约束条件。

**约束 1:** 耕地面积限制。

$$\sum_{k=1}^{41} x_{ijk}^{(p)} \leq A_i, \quad (2.7)$$

其中,  $A_i$  表示第  $i$  块耕地的面积大小 (亩)。

**约束 2:** 每种作物在单个耕地种植的面积不宜太小。

$$x_{ijk}^{(p)} \geq \frac{1}{2} A_i \text{sgn}(x_{ijk}^{(p)}), \quad (2.8)$$

其中, 根据实际土地划分与附件 2 所给情况, 本文假设每种农作物种植面积不应小于其所在耕地面积的一半;  $A_i$  表示第  $i$  块耕地的面积大小 (亩);  $\text{sgn}()$  表示符号函数 (阶跃函数), 其目的是当  $x_{ijk}^{(p)} = 0$  即该农作物不种植时, 也能满足该条约束。

**约束 3:** 每种作物每季的种植地不能太分散。

由于平旱地、山坡地和梯田地形复杂且面积普遍就大, 为了种植地能太分散, 这些类型的耕地上仅能种植一种类型的农作物, 所有:

$$\sum_k \text{sgn}(x_{ijk}^{(p)}) \leq 1, \quad i \in D, \quad (2.9)$$

其中,  $D$  表示平旱地, 山坡地与梯田 3 种类型的所有耕地地块;  $\text{sgn}(x_{ijk}^{(p)})$  表示是否在第  $p$  年第  $i$  块耕地的第  $j$  季种植  $k$  种农作物。

**约束 4:** 每种作物在同一耕地都不能连续重茬种植。

因为农作物有一季类和二季类, 所以不能连续重茬种植存在以下 3 种情况:

(1) 相邻年份之间不能种相同的一季类农作物。

$$x_{ijk}^{(p)}x_{jk}^{(p+1)} = 0, \quad k \in (G \cup \{k = 16\}), \quad (2.10)$$

其中,  $G \cup \{k = 16\}$  表示包括水稻的所有粮食类农作物集合。

(2) 同一年份的两季不能种相同的两季类农作物。

$$x_{i1k}^{(p)}x_{i2k}^{(p)} = 0, \quad k \in R, \quad (2.11)$$

其中,  $R$  表示所有蔬菜农作物集合。

(3) 今年的第二季与明年的第一季不能种相同的两季类农作物。

$$x_{i2k}^{(p)}x_{ik}^{(p+1)} = 0, \quad k \in R, \quad (2.12)$$

其中,  $R$  表示所有蔬菜农作物。

**约束 5:** 每块耕地三年内至少种植一次豆类作物。

$$\sum_{t=0}^2 \sum_{k \in M} x_{ijk}^{(g+t)} > 0, \quad (2.13)$$

其中,  $M$  表示所有豆类农作物。

**约束 6:** 除水稻外, 一季种植粮食类作物仅种植在平旱地、梯田和山坡地。

$$\sum_{k \in G} x_{ijk}^{(p)} = 0, \quad i \notin D, \quad (2.14)$$

其中,  $G$  表示除水稻外的所有粮食类农作物;  $D$  表示平旱地、梯田和山坡地所有耕地。

**约束 7:** 平旱地、梯田和山坡地仅种植除水稻外的一季粮食类作物。

$$\sum_{k \in G} x_{ijk}^{(p)} = 0, \quad i \in D, \quad (2.15)$$

其中,  $G$  表示除水稻外的所有粮食类农作物;  $D$  表示平旱地、梯田和山坡地所有耕地。

**约束 8:** 水稻只种在水浇地。

$$x_{i1(16)}^{(p)} = 0, \quad i \notin L, \quad (2.16)$$

其中,  $x_{i1(16)}^{(p)}$  表示水稻在水浇地种植的面积;  $L$  表示水浇地的所有耕地。

...

### 2.2.3 模型汇总

综上，本文建立了以乡村 2024–2030 年总利润为目标的农作物最优策略模型如下：

$$\begin{aligned}
 W &= \sum_{p=2024}^{2030} \sum_{k=1}^{41} (\Phi_k^{(p)} + \Theta_k^{(p)} - \Delta_k^{(p)}), \\
 \Delta_k^{(p)} &= \sum_{i=1}^{54} \sum_{j=1}^2 c_{ijk} x_{ijk}^{(p)}, \\
 \Phi_k^{(p)} &= \sum_{j=1}^2 w_{jk} \min \left\{ \sum_{i=1}^{54} u_{ik} x_{ijk}^{(p)}, S_{jk} \right\}, \\
 \Theta_k^{(p)} &= \lambda \sum_{j=1}^2 w_{jk} \max \left\{ \sum_{i=1}^{54} u_{ik} x_{ijk}^{(p)} - S_{jk}, 0 \right\}, \\
 x_{i2k}^{(p)} &= 0, \quad k = 1, 2, \dots, 16, \\
 x_{i1k}^{(p)} x_{i2k}^{(p)} &= 0, \quad k \in R, \\
 x_{i2k}^{(p)} x_{ik}^{(p+1)} &= 0, \quad k \in R, \\
 x_{i1k}^{(p)} x_{ik}^{(p+1)} &= 0, \quad k \in (G \cup \{k = 16\}), \\
 s.t. \quad & \left\{ \begin{aligned}
 & \sum_{k \in G} x_{ijk}^{(p)} = 0, \quad i \notin D, \\
 & x_{i1(k=16)}^{(p)} \left( \sum_{j=1}^2 \sum_{k \in R} x_{ijk}^{(p)} \right) = 0, \quad i \in L, \\
 & \sum_{k \in R/R_1} x_{i1k}^{(p)} + \sum_{k \in R_1} x_{i2k}^{(p)} = 0, \quad i \in L \\
 & \sum_{k \in R/R_1} x_{i1k}^{(p)} + \sum_{i \notin F} \sum_{k \in R/R_1} x_{i2k}^{(p)} = 0, \quad i \in N \\
 & \sum_{i \in Z, k \in R/R_1} x_{i1k}^{(p)} + \sum_{j=1}^2 \sum_{i \in H, k \in R/R_1} x_{ijk}^{(p)} = 0, \\
 & \sum_{k \in G} x_{ijk}^{(p)} = 0 \quad i \in D, \\
 & x_{i1(k=16)}^{(p)} = 0 \quad i \notin L.
 \end{aligned} \right. \tag{2.17}
 \end{aligned}$$

# 第3章 模型求解

## 3.1 求解单目标模型的遗传算法

为了求解该优化模型，本文采取了遗传算法<sup>[3]</sup>进行求解，其基本步骤如下：

**Step1: 确定编码规则。**将该问题的候选解集用染色体表示，每一个染色体个体能代表种植方案，即每年每季每块耕地所种农作物的面积。判断个体满足可行性的流程图如图 3.1。

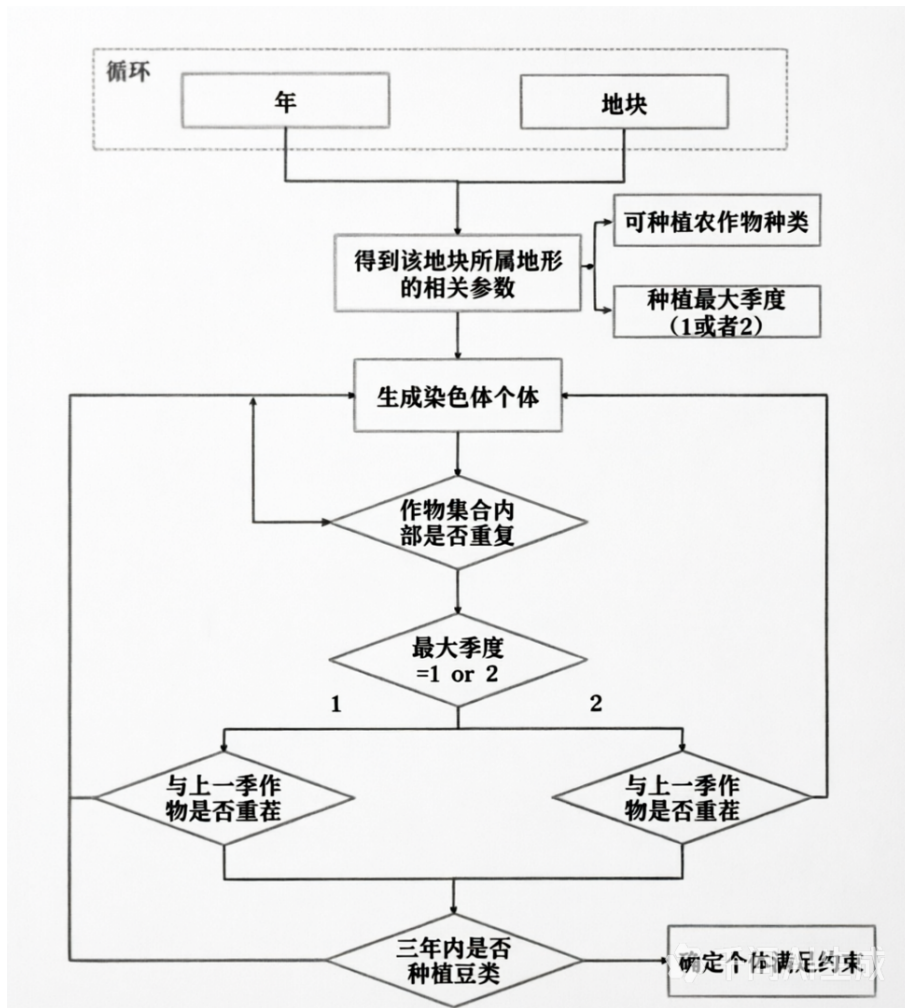


图 3.1 验证可行性流程图

**Step2: 确定适应度函数。**适应度函数即目标函数，2024–2030 年乡村所得的利润总和（元）。

$$W = \sum_{p=2024}^{2030} \sum_{k=1}^{41} (\Phi_k^{(p)} + \Theta_k^{(p)} - \Delta_k^{(p)}) \tag{25}$$

**Step3: 父代种群初始化。**产生代表问题可能潜在解集的一个初始群体  $\tau$ ，这里我们将种群规模设定为 100，生成父代种群。转至 Step5。

**Step4: 早熟判断。**判断当前种群内部是否存在早熟现象，即若当前种群的最优适应度值对应的个体数量超过该种群规模的 10%，则表明可能存在收敛于局部最优解的情况。若存在早熟现象则在当前父代种群中插入一批新生成的基因序列个体后，重新进行适应度计算并排序。

**Step5: 子代的生成。**对父代进行选择、交叉和变异进化后进行生成子代种群，选择规则为优先选择适应度函数最小的交叉，其中交叉和变异需满足模型约束条件，我们将进化次数设定为 200，变异概率设定为 10%。

**Step6: 合并。**父代与子代合并，再次根据适应度函数进行排序，最终根据所设定的种群规模大小进行淘汰，生成新一代的种群。

**Step7: 判断进化次数是否达到最大进化次数。**若达到则退出，得到农作物种植最优方案，否则转至 Step4。

## 3.2 编程实现

代码3.1把 mat 文件中数据读取到了对应矩阵中。

代码 3.1 读取文件

```
lant2023 = importdata("2023 种植方案.mat");
output2023 = importdata("2023 种植统计.mat");
Sale = importdata("各作物各季度售价.mat");
Stastic = importdata("种植相关统计数据.mat");

Data1 = importdata("1.xlsx");
Data2 = importdata("2.xlsx");
Data3 = importdata("3.xlsx");
Area = Data1.data.Sheet1;
```

代码3.2完成了遗传算法各类参数的设定。

代码 3.2 遗传算法参数设置

```
nPop = 50; % 种群数量
maxIt = 500;
nPc = 0.8;
nC = round(nPop * nPc/2) * 2;
crossover_rate = 0.1; % 交换概率
mutation_rate = 0.01; % 变异概率
```

代码3.3对土地和农作物进行了分类设定。

代码 3.3 土地和农作物分类设置

```
% 参数定义
num_years = 8; % 2023 到 2030
num_plots = 54; % 地块数量
num_crops = 41; % 作物总数

% 耕地编号
land_types = [ones(1,6), 2*ones(1,14), 3*ones(1,6), 4*ones(1,8), 5*ones(1,16),
              6*ones(1,4)];

% 根据种植耕地划分,共 5 种作物
crop_massif.a = [];
crop_massif(1).a = [1:15]; % 平旱地,梯田,山坡地
crop_massif(2).a = [16]; % 水浇地单季
crop_massif(3).a = [17:34]; % 水浇地第一季 普通大棚第一季 智慧大棚一二期
crop_massif(4).a = [35:37]; % 水浇地第二季
crop_massif(5).a = [38:41]; % 普通大棚第二季

% 季节矩阵大小,根据地块类型定义
% 1=一个季节单作物, 2=两季单作物, 2 两季 2 作物、普通大棚和智慧大棚
season_matrix_sizes = {
    [1, 1]; % 平旱地, 一个季节种一个作物
    [1, 1]; % 梯田, 一个季节种一个作物
    [1, 1]; % 山坡地, 一个季节种一个作物
    [1, 1]; % 水浇地, 一个季节最多种一个/两个作物
    [2, 2], % 普通大棚, 每季最多种两种作物
    [2, 2]]; % 智慧大棚, 每季最多种两种作物
};
```

代码3.4给出了遗传算法的主代码,包括染色体生成、适应度函数设定、交叉变异等过程。

代码 3.4 遗传算法主循环

```
template.x = [];
template.y = [];
Parent = repmat(template, nPop, 1);
```

```

R = []; %用于存储最优解
%初始化种群
for i = 1:nPop
    Parent(i).x = spe_createPop(crop_massif, land_types, season_matrix_sizes,
        num_years, ...
        num_plots, plant2023, output2023, Area, Stastic);
    Parent(i).y = fun(Parent(i).x, Data1, output2023, Sale, Stastic);
end

for It = 1:maxIt
    Offspring = repmat(template, nC/2, 2);
    for j = 1:nC/2
        parent1 = selectPop(Parent);
        parent2 = selectPop(Parent);
        [Offspring(j,1).x, Offspring(j,2).x] = crossPop(parent1, parent2,
            crossover_rate, ...
            season_matrix_sizes, num_years, num_plots, crop_massif, land_types,
            output2023, Area, Stastic);
    end

    Offspring = Offspring(:);
    A = Offspring;
    %进行变异
    for k = 1:nC
        Offspring(k).x = mutatePop(Offspring(k).x, mutation_rate, crop_massif,
            land_types, ...
            season_matrix_sizes, num_years, num_plots, output2023, Area, Stastic
        );
        Offspring(k).y = fun(Offspring(k).x, Data1, output2023, Sale, Stastic);
    end

    newPop = [Parent; Offspring];
    [~, so] = sort([newPop.y], 'ascend');
    newPop = newPop(so);
    Parent = newPop(1:nPop);
    disp(['迭代次数:', num2str(It), ', 最小值为:', num2str(Parent(1).y)])
    R = [R, Parent(1).y];
end

```

代码3.5画出遗传算法计算出的结果。

### 代码 3.5 画图代码

```
figure
plot(R)
xlabel('种族进化次数')

y_best = min(Pop.y); % 种群个体最优适应度?
idxC = find(Pop.y == y_best); % 找出最优适应度个体
% 获取多个
best_x = Parent(1).x;
valid = check(best_x, crop_massif, land_types, num_years, num_plots);
```

## 3.3 求解结果

最终，利用遗传算法求解问题一，可以得到两种情况下的结果。

### 3.3.1 情况一

情况一为超出预期销售量的部分浪费。最优种植方案从 2024 年到 2030 年的总利润为：29276719.5 元，其进化曲线如图 3.2。

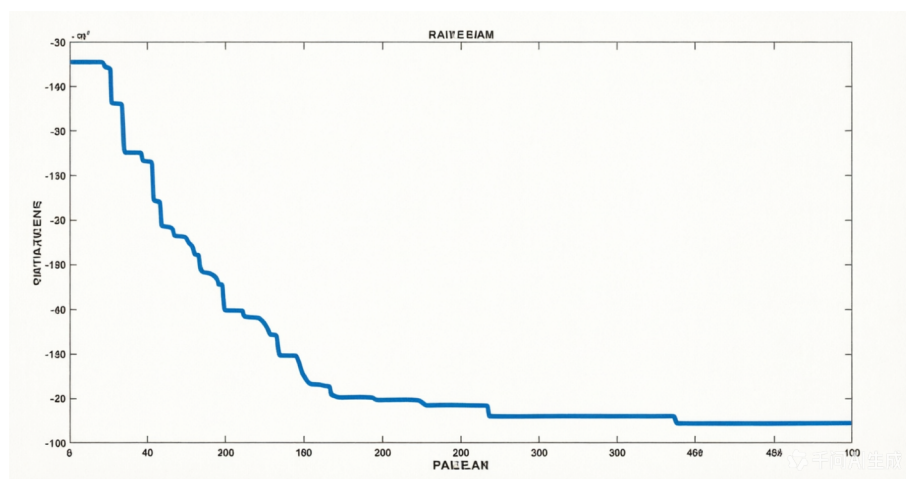


图 3.2 情况 1 利润进化曲线图

从图 3.2 中看出，可以发生进化曲线逐渐趋于平稳，证明该解逐渐收敛，再作出其逐年利润如图 3.3：

由于农作物不能连续种植的影响，所以高利润的年数将至少相隔一年，而图 3.3 中的结果满足了这种情况，说明了结果的合理性。而题中假设 2023 的预期销售量作为每年的预期销售量，情况 1 又是产量超出预期销售量的部分直接舍弃，所以当一种作物产

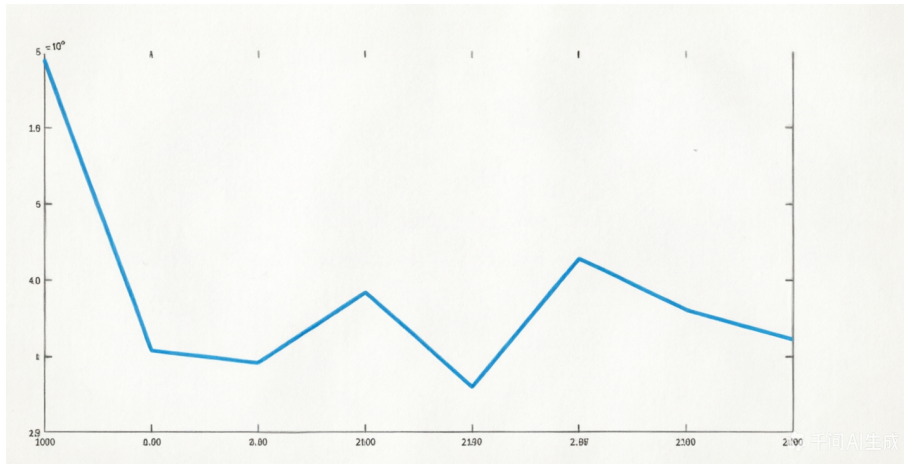


图 3.3 2020 年到 2023 年利润折线图

量超出其预期销售量时直接造成亏损，因此 2023 年后每年每种作物的总产量不应超过预期销售量过多，每年利润应该在 2023 年利润的一定范围内，从上文折线图中也不难看出这种情况。再假设一种极端情况，2025、2027、2029 年的方案与 2023 方案尽可能相同利润相近，剩下的年份仅仅补充豆类作物忽略利润，在这种极端情况下其利润大致为 2023 年利润的 3 倍 1788 万元，而本文方案总利润为：29276719.5 元远远大于该值，进一步说明了方案的合理性与优越性。

### 3.3.2 情况二

情况二为超出的部分按 50% 的价格进行出售。最优种植方案从 2024 年到 2030 年的总利润为：42837286.75 元，其进化曲线图如图 3.4。

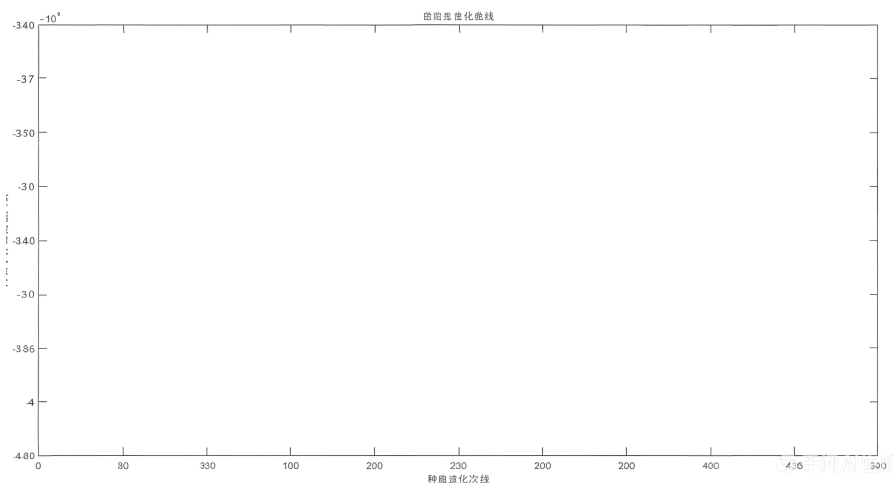


图 3.4 情况 2 利润进化曲线

从图 3.4 中，可以发生进化曲线逐渐趋于平稳，证明该解逐渐收敛，再提取利润最大的年份的各种农作物销量如图 3.5。

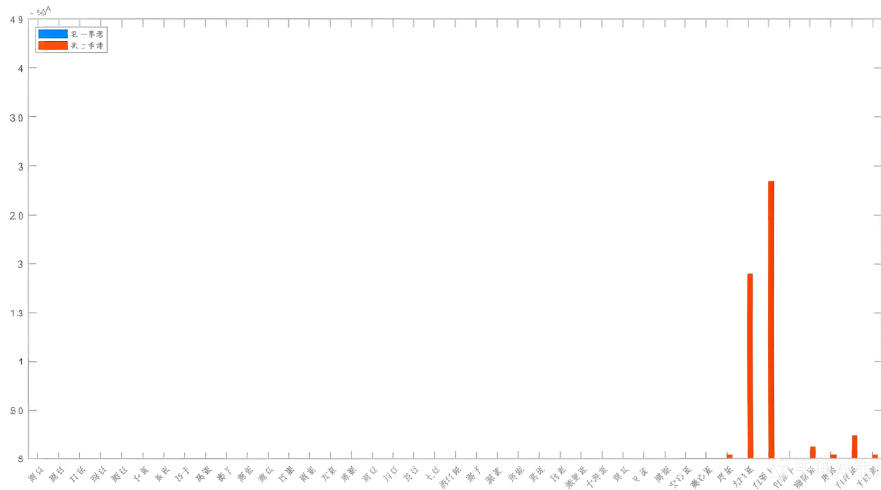


图 3.5 利润最高年份各农作物销售量的柱状图

从图 3.5 中可以发现在利润最高的年份中，大量种植了蔬菜类中的黄瓜，这是因为黄瓜的单位利润最大。对于最高利润来说，在情况 2 超出销售量的部分按 50% 的价格进行出售的基础上无论种植多少农作物，只要该农作物的单位利润足够高，其超出的部分同样也是巨大的利润，因此情况 2 下应该尽量种植更多的高利润农作物，所以该种植方案合理。

## 第 4 章 总结

### 4.1 模型的优缺点及其改进推广

#### 4.1.1 模型的优缺点

本文构建的数学模型引入滞种利润因子，具有推广性。考虑不同农作物对营养物质需求均匀分布，具有简单性和普适性。针对种植风险的影响，我们引入了潜在风险因子，来表示非化险区主要受干旱和寒潮等农作物的影响，提高决策的准确性和可靠性。对农作物的可替代性和互补性，对作物的繁殖之间是相互影响关系，对农作物的繁殖性能进行了修正，进而提高了销售预测的准确性和实用性，从而更好地指导农作物生产。求解模型时采用了遗传算法进行求解，并对算法进行了优化，收敛速度较快。

本文对潜在种植风险的考虑较少。此外，分析农作物生长和补种作物因素相互影响关系时，采用较为简单的线性函数。

#### 4.1.2 模型的改进和推广

在考虑到潜在种植风险中，可以对种植环境进行更详细地考虑，如考虑更多自然灾害因素，并且可以考虑多种自然灾害的共同影响，比如寒潮和季节霜害作用可能同时受到两种自然灾害（异常、寒潮）影响，通过这两种潜在风险因子加权系数相乘再与原来的亩产产量和将得到修正后的亩产量。针对模型中补种作物的相关线性函数，可采用更可靠的模型。

本模型根据华北地区某乡村地 2023 年实际的农作物种植情况以及相关数据，针对该地区所面临的可能情况，所建立的模型层层递进，并通过遗传算法进行求解，经过算法优化后，算出较优的进度较快，合理地给出了最优种植方案。本文在充分利用大量数据的情况下建立的单位种植规模模型以及求解所用算法可以推广到更一般的农作物种植问题中，例如增加病虫害风险因子约束等。本文提出的模型对农民农业植被均升都有着重要意义。

### 4.2 对本次课程设计的感想

## 参考文献

- [1] 中国大学生在线. 基于遗传算法的农作物最优种植策略[EB/OL]. [2026-06-9]. [https://dxs.moe.gov.cn/zx/a/hd\\_sxjm\\_sxjmlw\\_2024qgdxssxjmjswzs\\_2024ctlw/241104/1977963.shtml](https://dxs.moe.gov.cn/zx/a/hd_sxjm_sxjmlw_2024qgdxssxjmjswzs_2024ctlw/241104/1977963.shtml).
- [2] “华中杯”大学生数学建模挑战赛组委会. 第十八届“华中杯”大学生数学建模挑战赛赛题发布通知[EB/OL]. (2026) [2026-06-10]. <http://www.hzbmmc.com/views/award/award-item.html?id=2046861283146293249&navigate=inform>.
- [3] 司守奎, 孙玺菁. 数学建模算法与应用[M]. 数学建模算法与应用, 2011.

# 计算科学与电子学院课程设计评分表

专业： 数据科学与大数据技术      班级： 250x

姓名： 张三三      学号： 202510060xxx

课程名称： 程序设计与算法语言 (1)

项 目 (分值)	评 价
程序设计的合理性和正确性 (30 分值)	
答辩陈述与回答问题情况 (20 分值)	
课程设计报告的质量 (30 分值)	
课程设计周表现情况 (20 分值)	
总分	
综合成绩等级	

<60	60-69	70-79	80-89	90-100
不及格	及格	中等	良好	优秀

教师签名： \_\_\_\_\_

日 期： \_\_\_\_\_

# 计算科学与电子学院课程设计评分表

专业： 数据科学与大数据技术      班级： 250x

姓名： 李四四      学号： 202510060xxx

课程名称： 程序设计与算法语言 (1)

项 目 (分值)	评 价
程序设计的合理性和正确性 (30 分值)	
答辩陈述与回答问题情况 (20 分值)	
课程设计报告的质量 (30 分值)	
课程设计周表现情况 (20 分值)	
总分	
综合成绩等级	

<60	60-69	70-79	80-89	90-100
不及格	及格	中等	良好	优秀

教师签名： \_\_\_\_\_

日 期： \_\_\_\_\_

# 计算科学与电子学院课程设计评分表

专业： 数据科学与大数据技术      班级： 250x

姓名： 王五五      学号： 202510060xxx

课程名称： 程序设计与算法语言 (1)

项 目 (分值)	评 价
程序设计的合理性和正确性 (30 分值)	
答辩陈述与回答问题情况 (20 分值)	
课程设计报告的质量 (30 分值)	
课程设计周表现情况 (20 分值)	
总分	
综合成绩等级	

<60	60-69	70-79	80-89	90-100
不及格	及格	中等	良好	优秀

教师签名： \_\_\_\_\_

日 期： \_\_\_\_\_