# 数学建模思路

题干限制条件整理：

1. 平旱地、梯田和山坡地每年只能种植一季粮食类作物（不包括水稻）；

1. 露天耕地共计1201亩，分散为34个大小不同的地块（包括平旱地、梯田、山坡地和水浇地4种类型）

1. 有16个普通大棚和4个智慧大棚，每个大棚耕地面积为0.6亩

1. 水浇地适宜每年种植一季水稻或两季蔬菜。

1. 普通大棚和智慧大棚每年都可以种植两季作物。假设前提：尽量让每一年的农作物在收获当年就被销售掉，不存在囤积的情况，因此不适用动态规划

1. 普通大棚每年种植两季作物，第一季可种植多种蔬菜（大白菜、白萝卜和红萝卜除外），第二季只能种植食用菌。

1. 智慧大棚每年都可种植两季蔬菜（大白菜、白萝卜和红萝卜除外）

1. 同一地块（含大棚）每季可以合种不同的作物 （重要）

1. 每种作物在同一地块（含大棚）都不能连续一年或多年连续种植同一种作物（包括连续种植同科同属作物）

1. 从2023年开始要求每个地块（含大棚）的所有土地三年内至少种植一次豆类作物

1. 每种作物每季的种植地不能太分散，每种作物在单个地块（含大棚）种植的面积不宜太小 （即：暂定每种农作物不能在超过三种地形种植，每种作物种植面积不小于0.1亩？）

1. 水浇地每年可以单季种植水稻或两季种植蔬菜作物。

1. 若在某块水浇地种植两季蔬菜，第一季可种植多种蔬菜（大白菜、白萝卜和红萝卜除外）；第二季只能种植大白菜、白萝卜和红萝卜中的一种。

1. 大白菜、白萝卜和红萝卜只能在水浇地的第二季种植

1. 食用菌类只能在秋冬季的普通大棚里种植。

1. 水浇地的第一季通常是在每年的3月至6月前后，第二季是在7月至10月前后，即第二季的收入在今年变现。

1. 普通大棚的第一季通常是在每年的5月至9月前后，第二季是在9月至下一年4月前后，即第二季的收入在明年变现。

1. 智慧大棚的第一季通常是在每年的3月至7月前后，第二季是在8月至下一年的2月前后，即第二季的收入在明年变现。

数据预处理（后续补充）：

1、附件1表2“乡村种植的农作物”针对EXCEL与CSV文件的转化问题，把合并的单元格分开

2、

线性规划三要素：

目标约束：要达到什么目标（）

目标约束：有什么资源约束

决策变量：可变的因素是

第一问：

假设前提：2023年的农作物在收获当年就被销售掉，不存在囤积的情况

模型参数设置：变量Ai：按附件一表“乡村的现有耕地”为依据，以“地块名称”列为准，共计54块土地和大棚，将其以A1-A54依次用变量Ai表示。

变量Bj：按附件二表“2023年的农作物种植情况”为依据，以“作物编号”为准，共计41个作物编号，将其以B1-B41依次用变量Bj表示。

变量Cij：表示第i块土地种植j作物的面积，单位：亩。

变量Dkj：表示第k年，j作物的亩产量，单位：斤。

变量Ekj：表示第k年，j作物的单位面积种植成本，单位：元/亩。

变量Fkj：表示第k年，j作物的销售单价，单位：元/斤。

变量Gik：表示地块i在第k年种植了豆类植物，如果是，则为1

变量I：判断水浇地是否第一季种植水稻，如果是，则为1

总利润：P

总收入：Q

总成本：Z

因此，我们可以得到：

相应农作物总种植面积：各个土地 j 作物面积之和

预期销售量=上一年的亩产量（常数，见附件二）\*该农作物的总种植面积（常数，见附件二）

相应农作物种植总成本=单位面积种植成本（Ekj）\*种植该作物的总面积（从A1-A54对种植了j作物的面积求和）

亩产量：同Dkj

销售价：同Fkj

由此，我们构建如下优化函数：MAX（总利润P)=总收入（Q）-总成本（Z）

其中：

总收入=41种农作物\*[单位面积收益\*（相应农作物总种植面积\*当前年份亩产量- 预期销售量） ]

即：Q=41\*[ ( Fkj \* 各个土地上 j 作物面积之和) - 上一年的亩产量（常数，见附件二）\*该农作物的总种植面积（常数，见附件二）]

总成本：41种农作物\*（相应农作物总种植面积\*单位面积种植成本）

即：Z=41\*(各个土地上 j 作物面积之和\*Ekj )

综上所述，

本质上三题都是线性规划，关键在于变量的选择

问题1：组合优化，但约束条件按题目来说是线性，因此可用线性规划的方式求解。

假设前提：尽量让每一年的农作物在收获当年就被销售掉，不存在囤积的情况，因此不适用动态规划

问题2：价格条件是波动的，但是范围固定，本质上是第一问的变形，修改价格的约束条件

问题3：替代性：买了A就不需要B了；互补性：买了A后刚需C，那么就把ABC都划为一类。划为一类后，就是第一题的变式，修改约束条件就好