Lab 14 实验报告

实验一

设 A 地运到六个工地的量分别为$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$, 设 B 地运到六个的量分别为 $x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$.

因此优化的目标函数为 $\sum d_i x_i$, 其中 d_i 表示相应的料场到工地的距离。

不等式约束条件为各个临时料场输出的量不能多于20kg，因此

$$\sum_{i=1}^{6} x_i \leq 20, \sum_{i=7}^{12} x_i \leq 20$$

即

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
$$b = \begin{bmatrix} 20 & 20 \end{bmatrix}$$

等式约束条件为输入到相应的工地的量为所需求的量，即

$$\begin{gathered} x_1 + x_7 = 3 \\ x_2 + x_8 = 5 \\ x_3 + x_9 = 4 \\ x_4 + x_{10} = 7 \\ x_5 + x_{11} = 6 \\ x_6 + x_{12} = 11 \end{gathered}$$

因此

$$Aeq = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$beq = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 & 7 & 6 & 11 \end{bmatrix}$$

之后用线性规划 linprog, 所以解出的最优解为

```
Optimal solution found.

     3
     5
     0
     7
     0
     1
     0
     0
     4
     0
     6
    10

  135.2815
```

相关代码在 exp1.m 中

实验二

实验二所用的约束条件与实验一一样，只不过需要优化的目标函数不一样了。

此时需要引入 4 个新的参数分别代表 A, B 的位置，之后用 fmincon 求解。

但 fmincon 的使用相比于 linprog 有很多不同。

首先有初始值的设定，在所有初始值都给 0 的条件下得出的答案如下

```
   5.7500
   5.0000
   5.7499
   5.0001
   1.4982
   2.4948
   2.0016
   3.4946
   3.0040
   5.5032
   1.5018
   2.5052
   1.9984
   3.5054
   2.9960
   5.4968


 113.1485
```

而在初始值给定为实验一的结果时，得出的最优解如下

```
    5.7419
    4.9914
    7.2500
    7.2500
    2.9308
    4.6211
    3.8663
    6.9324
    1.5444
    0.0253
    0.0692
    0.3789
    0.1337
    0.0676
    4.4556
   10.9747


   89.9232
```

可以看出差距其实很大，说明优化的目标函数有很多极值点，给定的初始值会很大影响到最优解。

而不同的优化方法也会有些许的差别，在使用 fmincon 的 option 的选项自定义算法为 sdp 后，优化的结果也进一步提升了，结果如下

```
    5.6960
    4.9286
    7.2500
    7.2500
    3.0000
    5.0000
    4.0000
    7.0000
    1.0000
         0
         0
         0
         0
    0.0000
    5.0000
   11.0000

   89.3118
```

因此，总的看来，该问题的最优解应为最后一个方案，节省的吨千米数为45.9697