**小组名称：\_\_三个joker组\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**线性规划课程小论文**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核内容** | | 模型的合理性 | 程序编写质量 | 论文的写作质量 | 课程论文排版情况 |
| **权重** | | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 |
| **评分标准** | **90-100** | 模型很合理 | 无错误或有极少错误 | 质量很好 | 排版很合理 |
| **80-89** | 模型合理 | 有少量错误 | 质量好 | 排版合理 |
| **70-79** | 模型较为合理 | 有较多处错误 | 质量较好 | 排版较为合理 |
| **60-69** | 模型基本合理 | 有多处错误 | 质量一般 | 排版基本合理 |
| **0-59** | 模型不合理 | 有很多错误 | 质量不好 | 排版不合理 |
| **单项得分** | a | b | c | d |
| **合计** | (a+b+c)\*0.3+d\*0.1 | | | |

注：

1. 请论文小组在本页第一行填写小组的名称。
2. 请评分的同学在成绩登记网址上根据评分标准填写分数。成绩登记网址为：https://f.kdocs.cn/g/DfnBzdMg/，这个网址仅为本次论文评分使用。
3. 评分标准中的一些用词（例如：很合理、合理、好）较为模糊，这是此类评分的特点。建议大家自行把握尺度。
4. 实际打分时，每个指标的分数不要低于55分，即写的再差也不要低于55分。
5. 大家在学习通上下载本文件后，格式可能会发生变化，请大家自行调整。

木材运输问题

摘要

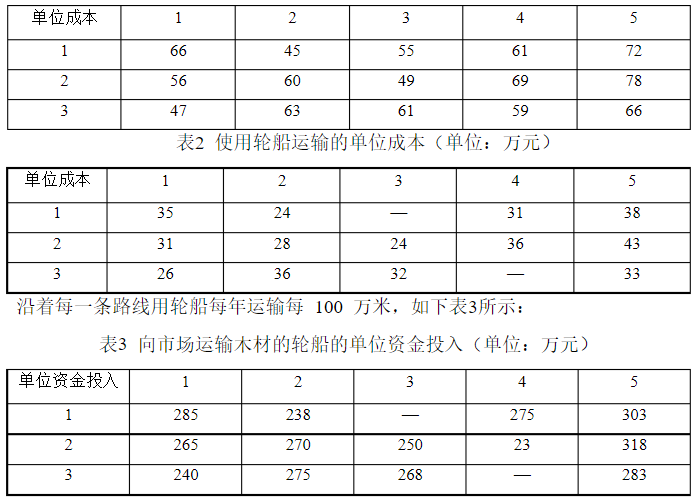
主要写：针对什么问题，作了什么假设，建立了什么模型，用什么方法求解，得到什么结果，结果是否合理，对结果做了哪些分析和验证。文字叙述应清晰、简明。

**关键词：**。

1. 问题重述

某公司是一个拥有3个木材资源区和5个需要供应的市场的木材公司。木材资源区1、2、3每年所能够生产的木材量分别为1500万、2000万和1500万立方米。每年市场1、2、3、4、5能够销售的木材量分别为800万、900万、1000万、1100万和1200万立方米。过去，这个公司通过火车来运输木材。然而，由于使用火车的运输成本已经上升了，最近，该城市建立了一个新的港口，所以可以考虑使用水运的方式来运输其中的一部分木材。但是这种方式却需要公司要在水运方面进行投资。除了这些投资成本之外，使用火车运输木材的成本（单位：万元/100万立方米），沿着每一条路线使用轮船来运输木材（如果这个方式可行的话）的成本如下1表所示：

表1 使用火车运输的单位成本（单位：万元）



考虑到轮船的预计使用期限和货币的时间价值， 年成本大约就是表中所列数值的 1/10。公司的目标是要制定出一个全面运输计划，使年总成本最小（包括运输成本）。

现在，公司管理科学小组的负责人分别制定出了三个能够使年成本最小的运输计划。

方案 1：使用火车运输木材，并仅使用此方式。

方案 2：仅使用轮船运输木材（只能使用火车的地方除外）。

方案 3： 根据在每一条特定地路线上哪种方式的运输成本比较低来选择使用火车还是轮船运输木材。

请分别根据以上三个方案，建立模型并求解出能使运输成本最低的从各木材资源区到各个市场的运输数量及最低的运输成本。

1. 问题分析

该问题是木材企业在运输过程中经常遇见的，运输木材问题，求解运输成本最低的最优方案。因为三个木材厂的木材总量是5000万立方米，而市场的销售木材量也是5000万立方米，所以木材可以全部被销售完，但是每个木材厂运输到每个市场的运费不同，木材厂的木材产量不同，市场的销售量也不同，就构成了本题的限制条件，因此我们就需要用到线性规划模型，以求解运输最小成本。

1. 模型假设

假设每个市场没有木材堆积，即运输数量等于销售量。

假设木材运输成本不会改变，即单位成本固定。

1. 符号说明

i表示木材资源区序号,j表示市场序号，i=1,2,3，j=1，2，3，4，5.

表示从木材资源区i到市场j的木材运输量(单位:100万立方米)。

表示从木材资源区i到市场j的使用火车运输的单位成本(单位：万元)

表示从木材资源区i到市场j的使用轮船运输的单位成本(单位：万元)

(但是由于第一木材厂到第三市场没有水运，所以当i=1时，j不能等于3，同理，当i=3时，j不能等于4)

表示从木材资源区i到市场j的使用轮船的单位资金投入(单位：万元)

P表示0或1.

sum表示运输的总成本(单位：万元)

1. 模型建立

设决策变量为三个木材厂(i=1,2,3)分别向五个市场(j=1,2,3,4,5)运输的木材量,有三个木材厂和五个市场，所以决策变量总共有15个。

综上分析，对于方案1，所需成本为：

sum1=

同理可得，方案2的所需成本为(当i=1时，j不能等于3，当i=3时，j不能等于4)：

sum2=+

方案3的所需成本为：

sum3=P()+~P(+)

约束条件有两类：一是每个木材厂的产量，二是每个市场的销售量。

一是木材的产量，可以表示为：

二是市场的销售量，可以表示为：

其它约束条件，决策变量非负 >=0(i=1,2,3;j=1,2,3,4,5)

1. 模型求解结果及分析

以上公式构成线性规划，所以可以用matlab的linprog命令进行求解。

对于方案一，求解的结果是0,900,0,600,0,800,0,1000,0,2000,0,0,0,500,1000。单位(万立方米)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 市场1 | 市场2 | 市场3 | 市场4 | 市场5 |
| 木材厂1 | 0 | 900 | 0 | 600 | 0 |
| 木材厂2 | 800 | 0 | 1000 | 0 | 2000 |
| 木材厂3 | 0 | 0 | 0 | 500 | 1000 |

其最低成本为2820百万元。

对于方案二，求解的结果是0,900,0,100,500,0,0,1000,1000,0,800,0,0,0,700。单位(万立方米)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 市场1 | 市场2 | 市场3 | 市场4 | 市场5 |
| 木材厂1 | 0 | 900 | 0 | 100 | 500 |
| 木材厂2 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 |
| 木材厂3 | 800 | 0 | 0 | 0 | 700 |

其最低成本为2739.3百万元。

对于方案三，求解的结果是0,900,0,100,500,0,0,1000,1000,0,800,0,0,0,700。单位(万立方米)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 市场1 | 市场2 | 市场3 | 市场4 | 市场5 |
| 木材厂1 | 0 | 900 | 0 | 100 | 500 |
| 木材厂2 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 |
| 木材厂3 | 800 | 0 | 0 | 0 | 700 |

其最低成本为2690.1百万元。

附录（程序代码）

以下是matlab程序代码

%线性规划，求成本最小值

a=[66 45 55 61 72 56 60 49 96 78 47 63 61 59 66];%火车单位成本

b=[35 24 55 31 38 31 28 24 36 43 26 36 32 59 33];%轮船成本

c=[28.5 23.8 0 27.5 30.3 26.5 27.0 25.0 23.0 31.8 24.0 27.5 26.8 0 28.3];%第三个表的轮船投资

d=b+c;%轮船总的单位成本

f=zeros(1,15);

for ii=1:15

if d(ii)<=a(ii)

f(ii)=d(ii);

else

f(ii)=a(ii);

end

end%求轮船的单位总成本

A=[ 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1

1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0

0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0

0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0

0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1];%等式系数

B=[1500;2000; 1500; 800; 900; 1000; 1100; 1200];%等式约束条件

lb=zeros(15,1);

[x1,fval1]=linprog(a,[],[],A,B,lb);

disp(x1);

disp(fval1);%方案一

[x2,fval2]=linprog(d,[],[],A,B,lb);

disp(x2);

disp(fval2);% 方案二

[x3,fval3]=linprog(f,[],[],A,B,lb);

disp(x3);

disp(fval3);% 方案三