**海水养殖场的设计**

**摘要：**本文建立海水养殖场的规划设计模型，依据渔网的总长,在海水中打桩的个数分析求解养殖场面积最大时桩的具体位置。

问题1根据不等式放缩法得当OB=OA时，所围得的海水养殖场面积最大，

此时；

问题2要考虑A、B的位置，若A、B位置固定，那么当CA=CB时，面积最大； OA=OB=OC= 时，S=+达到最大。

问题3由之前的题目，推测当 且

时，所围得的海水养殖场面积最大。后用Lingo程序验证了一下，是最优解。

**关键词：**最大面积、非线性规划问题、Lingo

1. **问题重述**

某海洋渔业公司计划在海边用渔网围建一座海水养殖场。已知海岸线走向如下图所示的折线：

**A**

**O**

**B**

**岸**

**海**

这里 *AOB* ,0 .请依次回答下列问题。

问题1 设渔网的总长*L* 为常数，在射线*OA*与*OB* 上分别选点*A* 与*B* ,使得*AB* *L*。在这两点处各打一桩，从*A*到*B*用渔网连接。试问*A*、*B*选在何处可使所围养殖场水面面积*S* （以下均用*S* 表示该面积，该问中*S* 等于*AOB*的面积）最大？证明你的结论。

问题2 若另可在海中某点*C*处打一桩，使 *AC* *CB* *L*，将*AC*与*CB*分别用渔网连接，试问*A* 、*B* 、*C* 如何选址可使*S* 最大？为什么？

问题3 若海中另可选两点*C*与*D* ， 这里*A O C**A O D<*， 且*A C**C D**D B* *L*，在*L A*,*C*,*D*,*B* 处各打一桩，依次用渔网连接，试问*A*,*B*,*C*,*D*如何选址可使*S* 最大？为什么？

1. **模型假设**
2. 控制变量因素，忽略桩的大小与形状，渔网在桩处的损耗忽略不计；
3. **符号说明**

*L* ——渔网总长度

 —— ∠AOB

*S* —— 养殖场水面面积

a —— OA的距离

b —— OB的距离

c —— AB的距离

1. **模型的建立与分析**

**问题1：**

由余弦定理可得，，推得，

当且仅当a=b时取"="，

则，

目标函数 max ，

即所围的海水养殖场面积最大为，此时。

**问题2：**

由题意可知，。

假定A、B位置固定，则为定值，AB边长为定值c。目标函数Max ，即求Max ，因为BC+CA=L为定值，很容易联想到椭圆的性质，即当 C为短轴顶点时，存在Max ，此时CA=CB=。即当A、B位置固定，CA=CB=时，S最大。

设，，OC=x，假设，过C点分别作OB边和OA边的垂线，垂足分别为E、F:（保证E点落在OB上），，

，同理可求得，

则。

在OC长度一定的情况下讨论A、B的选址：

其中。函数关于对称，又可知,函数图像的性质不变，不妨令h=1以简化运算，则当与都是锐角时，

，求导令，求得极值点，或者不是锐角时由之前可推知，AC=****为定值，即为定角，则当OA=OC时，取得最大值；同理可知，当OB=OC时，取得最大值。所以，当C处于*AOB* 的角平分线上，且满足OA=OB=OC= 时，S=+达到最大。

**问题3：**

假设A、B的位置固定，则AB长度为定值，同问题2中分析可知，当最大时，S取得最大值。由海伦公式的推广，

，

为一定值，又，

当且仅当AC=CD=DB时取“=”，则S取得最大值时。

建立目标函数Max ，其中

,，

**s.t.** 

可用lingo求解，且由之前推测可知，当 且 是最优解。

1. **模型的评价**

当桩的个数较小时，可以通过理论分析论证，直接计算求得最优解，求得最大面积；数量较大时，可能需要借助lingo软件，帮助求出较优方案。另外就是，本模型有借鉴网上资源，能力有待进一步提高。

1. **参赛队员**

吴跟强 学号：1512001066 15软件工程（2）班

吕 迅 学号：1612011135 16软件嵌入式（6）班

金宏潇 学号：1512001027 15软件工程（1）班