

## 前置：

### 文献查找：

1.谷歌学术

<https://scholar.google.com.hk/?hl=zh-CN>

<http://scholar.hedasudi.com> (国内镜像)

2.Open Access Library

<https://www.oalib.com>

3.Z-library

<https://zh.singlelogin.me/>

4.国家统计局

<https://data.stats.gov.cn>

5.awesome-public-datasets

<https://github.com/awesomedata/awesome-public-datasets>

6.ESPDATA(七天免费)

<https://www.espnnet.com.cn>

### 数据处理：

#### 均值/众数插补：

适用于缺失数据数量较少，对个体数据精度要求不高的情况。

定量数据：使用平均值；

定性数据：使用众数

#### Newton插值：

构造近似函数以补全缺失值；不适合对导数和变化率有要求的数据。

[https://blog.csdn.net/weixin\\_45102840/article/details/105889606](https://blog.csdn.net/weixin_45102840/article/details/105889606)

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/337274059>

#### 样条插值：

用分段光滑的曲线插值（曲线连续，曲率也连续），适用于对数据精度要求高且不允许突变的数据。

#### 正态分布判断异常值：

数据分布在 $(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$ 以外的均为异常值

### 论文的大体结构：

#### 摘要：

包含研究的问题，使用的方法，得到的结果，大致步骤

不要加图和表格，字数控制在800-1100字。

摘要的结构大概为：开头-问题一概述-问题二概述-问题三概述-总结-关键词

关键词一般包含：使用的模型和算法/专业名词/问题关键词（**使用空格分开**）

#### **问题重述：**

简述研究的问题

#### **模型假设，符号说明**

#### **建立模型**

#### **求解模型**

\*如果一道题有多个小问，则需要每个小问都建立一个模型/特殊情况：如果各小问只有约束条件不同，则可以对单一模型进行不同优化改进。

#### **模型的优缺点和改进方法**

#### **参考文献（引用）：**

使用GB/T引用格式。

#### **附录：**

附录里要出现正文中使用的求解代码。

### **论文排版**

- 1.标题不超过三级
- 2.中文宋体，英文Times New Roman
- 3.正文排版
- 4.表使用三线表格式
- 5.注意分段

### **数学公式编辑器**

- 1.Word自带（可使用Latex语法）
- 2.Mathpix 截图生成公式
- 3.AxMath 支持快捷键+latex+按钮输入

- Word中插入一行两列的表格
- 表格左端插入公式，右端插入域代码，最后隐藏表格的网格线
- 设计好之后，**下一个公式就把该表格复制粘贴，改掉公式即可，编号会自动更新**

1、word内插入一个一行两列的表格，按第2步和第3步填好公式和域代码后，点word功能区的“表格设计-边框-选择**无框线**”；以及“表格布局-对齐方式-**水平居中**”

2、在表格第一列插入**公式**。  
该公式可以用word自带编辑器写，也可以mathpix生成，或AxMath写

$f_{udl} = \ln \frac{I_0}{I}$	(1)
-------------------------------	-----

3、在表格第二列插入**自动编号**。  
点击word功能区的“插入-文档部件-域”，域名选择“AutoNum”，格式选择(1).(2).(3)，点击确定

□最省事：[Mathpix截图](#)+[AxMath编号](#)

- [Mathpix截图](#)后，点击Copy MS Word
- Word功能区选择[AxMath](#)，选择**右编号公式**，在弹出的窗口粘贴
- 关掉窗口，就可得到居中放置、可自动更新的右编号的公式

物体的 X 射线到达探测器时，由探测器接收到的射线能量也就不同。多次测量后，将收集到的光信号经过处理器转换输入计算机后就得到接收信息，即为附录 2 中的数据。↵

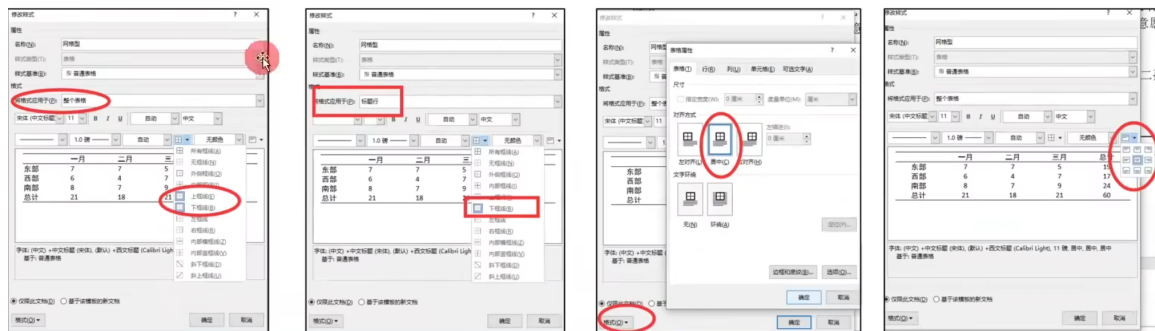
$$f_{udl} = \ln \frac{I_0}{I} \quad \rightarrow \quad (1) \quad \leftarrow$$

CT 系统共有 512 个等距单元的探测器，题目中将每个探测器简化为一个接收点，本文在求解 X 射线穿过二维待测物体时相应地需要将每一束 X 射线看作没有宽度、初始强度相同的理想化射线。↵

### 三线表

- 1.三条线指：标题第一行的上下各一行，最后一行的下端设置横线。
- 2.表的标题写在表的正上方居中，带序号。
- 3.写表的标题时可采用插入题注，表的序号会自动更新

- 选择某表格后，右键点击表格设计工具栏的样式，选择修改表格样式
  - 选择将样式应用于“整个表格”，先选择无框线，再选择上框线和下框线；
  - 设置“格式-表格属性-居中”；表格内容设置“表格布局-对齐方式-水平居中对齐”
  - 选择将样式应用于“标题行”，选择下框线



## 作图软件

- 基本要求
  - 展示思路，形象地展现结果，提高逼格
  - 图的标题要放在下方，且带有编号（表上图下）
  - 注意排版，要无首行缩进，居中对齐
- 常见作图软件
  - 最简单：PPT、Excel、AxGlyph、Origin、visio
  - 编程类：Python、MATLAB、SPSS
  - 专业类：COMSOL（物理）、CAD（工程制图）、MapInfo（地理信息）
  - 非学术类：ProcessOn、亿图、Xmind
- 万能神器：ECharts，由JavaScript实现的开源可视化库，功能齐全
- 太多了不知道该选哪个？MATLAB足够解决一切！
- 对于小白，有图最好，但如果做不出来，也不必刻意为了作图而去作图

## Matlab

### 字符（串）变量

使用双引号包含，当字符串本身含双引号时则需要使用双重双引号。

字符串如果包含算式，算式会原样输出而不计算结果。

字符串拼接：b = a + "123"

存储多个字符串变量：构造矩阵：A = ["a","b";"c","d"]

字符变量使用单引号包含，本质上是一个二维数组，包含多个变量：

A = '12345' 本质上是五个char类型变量。

取某一位：B = A(i)

字符变量拼接：B = [A + 'zzzzz']

### 矩阵

```

a = [1 2 3 4 5] %创建矩阵
b = a + 3 %对矩阵中每个元素加3，等同于：[1 2 3 4 5] + [3 3 3 3 3]
plot(a) %作图函数
grid on %添加网格
a = [1 2; 2 3; 3 4] %多维矩阵
b = a' %求转置
[D,v] = eig(a) %特征值和特征向量
E = inv(a) %逆矩阵
A*B %矩阵乘法
A.*B %对应元素点乘

```

求解方程：A\*x = B

则x = A\B

## 矩阵的特征值和特征向量

### 1. 矩阵特征值和特征向量定义

A为n阶矩阵，若数 $\lambda$ 和n维非0列向量x满足 $Ax=\lambda x$ ，那么数 $\lambda$ 称为A的特征值，x称为A的对应于特征值 $\lambda$ 的特征向量。式 $Ax=\lambda x$ 也可写成 $(A-\lambda E)x=0$ ，并且 $|\lambda E-A|$ 叫做A的特征多项式。当特征多项式等于0的时候，称为A的特征方程，特征方程是一个齐次线性方程组，求解特征值的过程其实就是求解特征方程的解。

$$Ax = \lambda x \Rightarrow Ax = \lambda Ex \Rightarrow (\lambda E - A)x = 0$$

$$|\lambda E - A| = \begin{vmatrix} \lambda - a_{11} & -a_{12} & \cdots & -a_{1n} \\ -a_{21} & \lambda - a_{22} & \cdots & -a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ -a_{m1} & -a_{11} & \cdots & \lambda - a_{mn} \end{vmatrix} = 0$$

[https://zhuanlan.zhihu.com/p/165382601?utm\\_source=wechat\\_session](https://zhuanlan.zhihu.com/p/165382601?utm_source=wechat_session)

## Matlab对于某些不合规范的矩阵运算方式的处理

如果一个操作数是标量，而另一个操作数不是标量，

则 MATLAB 会将该标量**隐式扩展**为与另一个操作数具有相同的大小

```
H = [1 1 1; 2 2 2; 3 3 3]
K = 4

L = K*H % 运算时，K变成3x3的对角矩阵，对角线上都是4
M = K+H % 运算时，K编程3x3的矩阵，每个元素都是4
```

---

### 不同维度的行向量和列向量相加

```
N = [1 2 3 4]
P = [5;6;7]
Q = N + P
```

一般不要进行这种不同维度的矩阵运算！

(本文件出自b站up主：数学建模BOOM，up主的主页置顶视频。文件见QQ群：887602371内的群文件)