

“程序设计实习” 教学

课程类型：专业课

适用专业：核技术与核工程（本科）

编写单位：核技术应用系

编者姓名：马英杰

编写日期：2011 年 12 月

审查单位：核自学院

一、学时

总学时：2 周，具体安排为：分配任务，算法准备等：2 天；上机录入程序及编辑调试：6 天；总结编写报告：2 天。

二、课程的地位、作用和目的

该课程是“核技术”专业的一门重要实习课。它与前教学环节“数据处理”一起，构成了学生在本专业中应用计算机能力培养的一个重要教学环节，使学生掌握核能谱及核测量数据的处理方法，并在计算机上实现。

三、教学要求

1. 目的与任务：

- 1) 通过实践，学生对常用核数据处理的基本方法得到进一步的掌握。
- 2) 将书本知识与实际应用相结合，掌握软件设计工作所需要的基本动手能力，解决具体的实际问题。

2. 编程语言：

自选（Basic, C, C++等）

3. 编程要求：

- 1) 模块化、加注释；
- 2) 变量、函数名称要有意义；
- 3) 界面好、操作容易；
- 4) 编译连接通过、运行正确。

4. 文字报告要求：

- 1) 目的、内容。
- 2) 需求分析（解释说明程序设计的任务——①输入、输出的内容和形式；②预期功能、界面；③测试数据等）。
- 3) 概要设计——①开发工具、开发环境的选择等；②主要算法；③主程序的流程及各模块之间的关系。
- 4) 详细设计——①定义相关的数据类型；②算法的伪码描述；程序中用到的重要数据、函数的说明；③函数的调用关系图。
- 5) 调试分析——①调试过程中遇到的问题和解决对策；②经验体会等。
- 6) 程序测试——测试的结果和解释分析。
- 7) 用户手册——程序运行环境，执行文件名称，用户界面，功能，使用说明等。
- 8) 附录（程序源代码，要求包含适当的注释。）

5. 实习方式：教师指导下，学生个人独立完成。

6. 项目属性：设计性、综合能力训练。

7. 实习内容：

以下内容是根据“数据处理”课程内容，设计的一些题目，为了学生能独立完成，每个同学在以下内容中选做一题，根据教学需要，可以有所侧重，或更改内容。

四、阶段要求及组织形式

- 1.阶段 1：布置任务（讲课）：1 天
 - 1) 布置实习题目，每个学生抽选一个题目；
 - 2) 提出要求，进行需求分析。（问题分析和任务的定义）
- 2.阶段 2：准备阶段（答疑）：1 天
 - 1) 概要设计和详细设计（包括算法准备）；
 - 2) 程序设计准备。
- 3.阶段 3：上机阶段（上机）：6 天
 - 1) 上机录入代码、编译、连接；
 - 2) 调试、运行。
- 4.阶段 4：编写报告：2 天
- 5.阶段 5：检查考核（上机，报告）

五、考核

- 1.考核方式
 - 1) 上机考核程序，演示结果，界面，源代码编辑情况；
 - 2) 提交文字报告。
- 2.评分要求
 - 1) 采取五分制；
 - 2) 程序占 60%（其中，运行结果正确：60%；界面友好：20%；源代码编辑情况：20%）；
 - 3) 文字报告编写占 40%。

实习内容：

1) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 1

实习目的： 1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用简单比较法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

基本要求： 1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

①算术滑动平均（平均移动法）：

设 x_i 为改正点坐标，左右各取 k 个点，($i=0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm k$)，则共有 $2k+1$ 个点，用所有 $2k+1$ 个点的算术平均值作为这点的改正值。

$$\overline{data}_i = \frac{1}{2k+1} \sum_{j=-k}^k data_{i+j}$$

②简单比较法（极值定峰法、IF 函数找峰法）：

峰的定义：

满足 $data_{i-m} < data_i - k\sqrt{data_i} > data_{i+m}$ ，然后在 $data_{i-m}$ 至 $data_{i+m}$ 中找最大值道。

常用的：5 点、7 点极大值法。

一般，用 $R=N_0/N_b \geq R_c$ 确定峰是否有意义。 N_0 为净峰幅度与基底之和， N_b 为基底计数， R_c 为设定值。

k ：找峰阈值，根据高斯统计概率分布，一般 k 取值：1—1.5。

峰的左右边界道 $i-L$ 和 $i+R$ 的确定：

$$\begin{aligned} data_{(i-l-m)} &\geq data_{i-l} + k\sqrt{data_{i-l}} \\ data_{(i+r+m)} &\geq data_{i+r} + k\sqrt{data_{i+r}} \end{aligned}$$

2) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 2

实习目的： 1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

基本要求：

1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

①算术滑动平均（平均移动法）：参见内容 1）。

②一阶导数法：

点数	5	7	9	11
Kb	12	252	1188	5148
A-5				300
A-4			86	-294
A-3		22	-142	-532
A-2	1	-67	-193	-503
A-1	-8	-58	-126	-296
A0	0	0	0	0
A1	8	58	126	296
A2	-1	67	193	503
A3		-22	142	532
A4			-86	294
A5				-300

$$\overline{data}_i = \frac{1}{K_b} \sum_{j=-m}^m A_j data_{i+j}, \quad b=2m+1, \text{ 为平滑宽度。}$$

峰位确定：一阶导数由正变负=0 处；峰边界确定：一阶导数由负变正=0 处。

3) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 3

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
 2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
 3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
 4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

① 算术滑动平均（平均移动法）：参见内容 1）。

② 对称零面积法：

基本思想：面积为零的“窗”函数与实验谱数据进行褶积变换，且要求“窗”函数为对称函数。

$$\text{数学表达式： } \tilde{y}_i = \sum_{j=-m}^m C_j \text{data}_{i+j} \quad \sum_{j=-m}^m C_j = 0 \quad C_j = C_{-j}$$

其中， \tilde{y}_i 为变换后的谱数据， data_{i+j} 为原始实验谱数据， C_j 为对称零面积变换函数， $W=2m+1$ 为窗宽（变换宽度）。

$$\text{对称零面积变换函数： } C_j = G_j - d \quad d = \frac{1}{W} \sum_{j=-m}^m G_j$$

$$G_j: \begin{cases} a) \text{高斯函数: } G_j = \exp[-4 \ln 2 (j/H)^2] \\ b) \text{柯西函数: } G_j = \frac{H^2}{H^2 + 4j^2} \\ c) \text{余弦平方函数: } G_j = \cos^2(\pi j/2H) \\ d) \text{双曲正割函数: } G_j = \text{sech}(2.634 j/H) \end{cases}$$

4) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 4

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用重心法实现谱光滑；用简单比较法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
 2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
 3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
 4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据: Gss5-6.mca 数据文件, energy.cal 能量刻度系数文件, element.lib 元素库文件。

分析谱段范围: ① 351—520 道, ② 581—750 道。

算法:

①重心法:

重心法: 选取加权因子和归一化因子, 使光滑后的数据成为原来数据的重心。常见的有 3 点、5 点和 7 点光滑。

3 点法:

$$\overline{data}_i = \frac{1}{2}(\overline{data}_{i+0.5} + \overline{data}_{i-0.5}) = \frac{1}{4}(data_{i-1} + 2data_i + data_{i+1})$$

5 点法:

$$\overline{data}_i = \frac{1}{16}(data_{i-2} + 4data_{i-1} + 6data_i + 4data_{i+1} + data_{i+2})$$

7 点法:

$$\overline{data}_i = \frac{1}{64}(data_{i-3} + 6data_{i-2} + 15data_{i-1} + 20data_i + 15data_{i+1} + 6data_{i+2} + data_{i+3})$$

②简单比较法 (极值定峰法、IF 函数找峰法): 参见内容 1)。

5) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 5

- 实习目的:
1. 熟悉程序设计的过程;
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用;
 3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法;
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述: 用重心法实现谱光滑; 用一阶导数法寻峰位; 根据能量刻度系数计算峰位的能量, 检索元素。

- 基本要求:
1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件, 文件名可选;
 2. 显示谱数据, 各算法要以函数方式实现;
 3. 显示分析谱段范围内, 寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称;
 4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选, 讨论最佳参数。

测试数据: Gss5-6.mca 数据文件, energy.cal 能量刻度系数文件, element.lib 元素库文件。

分析谱段范围: ① 351—520 道, ② 581—750 道。

算法:

①重心法: 参见内容 4)。

②一阶导数法: 参见内容 2)。

6) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 6

- 实习目的:
1. 熟悉程序设计的过程;

2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用重心法实现谱光滑；用对称零面积法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
 2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
 3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
 4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

- ①重心法：参见内容 4)。
- ②对称零面积法：参见内容 3)。

7) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 7

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
 2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
 3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
 4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

- ①多项式最小二乘拟合法：

$$\overline{data}_i = \frac{1}{K_b} \sum_{j=-m}^m A_j data_{i+j}, \quad b=2m+1, \text{ 为平滑宽度。}$$

	谱光滑			
	5	7	9	11

Kb	35	21	231	429
A ₀	17	7	59	89
A _{±1}	12	6	54	84
A _{±2}	-3	3	39	69
A _{±3}		-2	14	44
A _{±4}			-21	9
A _{±5}				-36

②简单比较法（极值定峰法、IF 函数找峰法）：参见内容 1）。

8) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 8

实习目的： 1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

基本要求： 1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；
4. 光滑、寻峰宽度 2k+1 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

①多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
②一阶导数法：参见内容 2)。

9) 谱的显示、谱光滑、定性分析程序 9

实习目的： 1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握核数据处理中谱数据光滑、寻峰、元素识别的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法寻峰位；根据能量刻度系数计算峰位的能量，检索元素。

基本要求： 1. 读谱数据文件、保存光滑后的谱数据文件，文件名可选；
2. 显示谱数据，各算法要以函数方式实现；
3. 显示分析谱段范围内，寻得的各峰位道址、能量、对应的元素名称；

4. 光滑、寻峰宽度 $2k+1$ 应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 数据文件，energy.cal 能量刻度系数文件，element.lib 元素库文件。

分析谱段范围：① 351—520 道，② 581—750 道。

算法：

① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。

② 对称零面积法：参见内容 3)。

10) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 1

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：① 351—395 道和 481—515 道，② 581—630 道和 691—750 道。

算法：

① 算术滑动平均法：参见内容 1)。

② 简单比较法：参见内容 1)。

③ 线性本底法：

$$\text{计算总面积: } S = \sum_{i=L}^R data_i$$

$$\text{计算本底面积: } B = (data_L + data_R) * \frac{(R-L+1)}{2}$$

$$\text{计算净峰面积: } A = S - B$$

11) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 2

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
 3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：

$$\text{计算总面积: } S = \sum_{i=-n}^n data_{i_0+i}$$

$$\text{计算本底面积: } B = (data_{i_0-n} + data_{i_0+n}) * \frac{(2n+1)}{2}$$

$$\text{计算净峰面积: } A = S - B$$

12) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 3

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
 3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：

$$\text{计算总面积: } S = \sum_{i=-n}^n data_{i_0+i}$$

计算本底面积:

$$b_{-n} = \frac{data_R - data_L}{R - L} (i_0 - L - n) + data_L$$

$$b_n = \frac{data_R - data_L}{R - L} (i_0 - L + n) + data_L$$

$$B = (b_{-n} + b_n) \frac{2n+1}{2} = (b_{-n} + b_n) (n + \frac{1}{2})$$

计算净峰面积: $A = S - B$

13) 谱的显示、谱光滑、定量分析(峰面积)程序 4

- 实习目的:
1. 熟悉程序设计的过程;
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用;
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法;
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求:
1. 读谱数据文件, 显示谱数据, 文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现, 显示寻峰及峰面积计算结果;
 3. 寻峰参数可选, 讨论最佳参数。

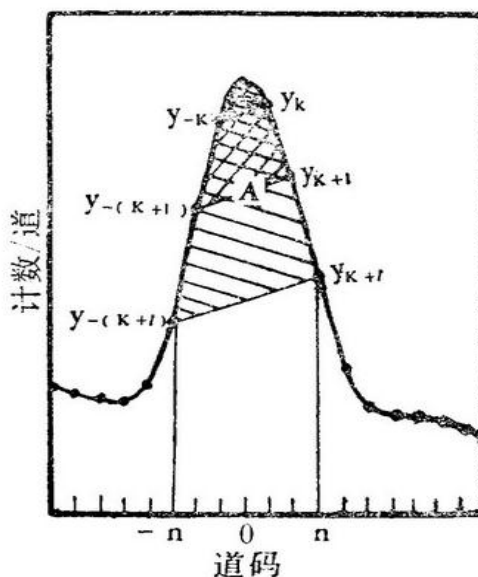
问题描述: 用算术滑动平均法实现谱光滑; 用简单比较法实现寻峰; 用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选, 讨论最佳参数。

测试数据: Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围: ①351—395 道和 481—515 道, ②581—630 道和 691—750 道。

算法:

- ① 算术滑动平均法: 参见内容 1)。
- ② 简单比较法: 参见内容 1)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法:



分别计算 n 取不同值的 Covell 峰面积：

$$A_k = \sum_{i=i_0-k+1}^{i_0+k-1} data_i - (k - \frac{1}{2})(data_{i_0-k} + data_{i_0+k})$$

$$A_{k+1} = \sum_{i=i_0-k}^{i_0+k} data_i - [(k+1) - \frac{1}{2}](data_{i_0-k-1} + data_{i_0+k+1})$$

.....

$$A_{k+l} = \sum_{i=i_0-k-l+1}^{i_0+k+l-1} data_i - [(k+l) - \frac{1}{2}](data_{i_0-k-l} + data_{i_0+k+l})$$

把 $l+1$ 个面积求和： $A = \sum_{i=0}^l A_{k+i}$

14) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 5

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
 3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ 平均总峰面积法：

$$A_k = \sum_{i=L-k}^{R+k} data_i - \frac{R-L+2k+1}{2}(data_{L-k} + data_{R+k})$$

$$A = \frac{\sum_{k=0}^{m-1} A_k}{m}$$

15) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 6

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
 3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ 线性本底法：参见内容 10)。

16) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 7

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
 4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

- 基本要求：
1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
 2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
 3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：参见内容 11)。

17) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 8

- 实习目的：
1. 熟悉程序设计的过程；
 2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
 3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：参见内容 12)。

18) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 9

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法：参见内容 13)。

19) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 10

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ 平均总峰面积法：参见内容 14)。

20) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 11

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ 线性本底法：参见内容 10)。

21) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 12

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：参见内容 11)。

22) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 13

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：参见内容 12)。

23) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 14

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法：参见内容 13)。

24) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 15

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用算术滑动平均法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 算术滑动平均法：参见内容 1)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ 平均总峰面积法：参见内容 14)。

25) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 16

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ 线性本底法：参见内容 10)。

26) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 17

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：参见内容 11)。

27) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 18

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：参见内容 12)。

28) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 19

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法：参见内容 13)。

29) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 20

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用简单比较法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 简单比较法：参见内容 1)。
- ③ 平均总峰面积法：参见内容 14)。

30) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 21

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ 线性本底法：参见内容 10)。

31) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 22

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 1)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：参见内容 11)。

32) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 23

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：参见内容 12)。

33) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 24

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法：参见内容 13)。

34) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 25

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用一阶导数法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 一阶导数法：参见内容 2)。
- ③ 平均总峰面积法：参见内容 14)。

35) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 26

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用线性本底法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ 线性本底法：参见内容 10)。

36) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 27

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Covell（科沃尔）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Covell（科沃尔）峰面积法：参见内容 11)。

37) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 28

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Wasson（瓦森、沃森）峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Wasson（瓦森、沃森）峰面积法：参见内容 12)。

38) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 29

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；
4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用 Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ Sterlinski(斯托林斯基)峰面积法：参见内容 13)。

39) 谱的显示、谱光滑、定量分析（峰面积）程序 30

实习目的：

1. 熟悉程序设计的过程；
2. 掌握程序中的函数的定义、之间的相互关系及调用；
3. 掌握谱数据光滑、寻峰边界和计算峰面积的方法及程序中的实现方法；

4. 熟悉操作环境的使用以及程序的输入、编辑、调试和运行的全过程。

基本要求：

1. 读谱数据文件，显示谱数据，文件名可选。
2. 算法要以函数方式实现，显示寻峰及峰面积计算结果；
3. 寻峰参数可选，讨论最佳参数。

问题描述：用多项式最小二乘拟合法实现谱光滑；用对称零面积法实现寻峰；用平均总峰面积法实现峰面积计算。寻峰应在 5、7、9、11 之间可选，讨论最佳参数。

测试数据：Gss5-6.mca 文件

分析谱段范围：①351—395 道和 481—515 道，②581—630 道和 691—750 道。

算法：

- ① 多项式最小二乘拟合法：参见内容 7)。
- ② 对称零面积法：参见内容 3)。
- ③ 平均总峰面积法：参见内容 14)。

六、数据格式说明

1. 谱数据文件格式

(* .mca)：Gss5-6.mca

文件头：占 230 个字节

工作地区：20 个字节，字符串

方位：20 个字节，字符串

工作者：20 个字节，字符串

线号：4 个字节，无符号长整型

点号：4 个字节，无符号长整型

活时间：4 个字节，无符号长整型

真时间：4 个字节，无符号长整型

死时间：4 个字节，符点型

能量刻度系数 1：4 个字节，符点型

能量刻度系数 2：4 个字节，符点型

总道数：4 个字节，无符号长整型

总的含量个数：4 个字节，无符号长整型

日期和时间：12 个字节

20 个：依次为：元素名（2 个字节，字符串）、含量（4 个字节，符点型）

保留：2 个字节

数据部分：

依次保存从起始道开始的每一道的计数，每一项为无符号长整型数据，占 4 个字节。

2. 能量刻度系数文件：energy.cal

数据以文本形式保存，仅占一行，依次为系数 a，b 项，数据间以空格分开。 $(E = a + b * ch)$

3. 元（核）素库文件：element.lib

数据以文本形式保存，以一行保存一个元（核）素，依次为能量、元素名，数据间以逗号分开。

1.读谱数据（gss5-6.mca）

```
long data[1024];  
FILE *fp;  
fp=fopen("gss5-6.mca", "rb");  
fseek(fp, 230, 0);  
fread(data, 4, 1024, fp);  
fclose(fp);
```

.....

2. 显示谱线

初始化——图形方式及画图工具的设置

```
int gd=DETECT,gm=0;  
initgraph(&gd,&gm,"d:\\tc");  
setbkcolor(0);  
setcolor(2);
```

.....

3. 计算峰位的能量、比较能量确定元素，显示元素名称；

.....

```
Energy = a + b *peak;
```

.....

程序设计 实习报告

专 业：核技术与核工程（本科）

姓 名：

学 号：

日 期：

教 师：

院系名称：

一、实习目的

二、实习内容

三、需求分析（解释说明程序设计的任务——①输入、输出的内容和形式；②预期功能、界面；③测试数据等）。

四、概要设计——①开发工具、开发环境的选择等；②主要算法；③主程序的流程及各模块之间的关系。

五、详细设计——①定义相关的数据类型；②算法的伪码描述；程序中用到的重要数据、函数的说明；③函数的调用关系图。

六、调试分析——①调试过程中遇到的问题和解决对策；②经验体会等。

七、程序测试——测试的结果和解释分析。

八、用户手册——程序运行环境，执行文件名称，用户界面，功能，使用说明等。

九、附录（程序源代码，要求包含适当的注释。可以直接把原程序发给我，不必拷到这里）