

附件 1：报告文档模板

一、 程序优化性说明

1. 用户交互界面说明（建议 200 字以内，给出主要用户交互界面图）
2. 程序运行过程说明（建议 200 字以内，给出程序运行过程截图）
3. 程序运行结果（给出程序运行结果）

二、 程序规范性说明

1. 程序功能与结构设计说明（建议 500 字以内）
2. 核心算法源码（给出主要算法的源码）

试题：图幅编号计算

采用梯形分幅法，根据给定点经纬度计算该点所在 1: 100 万、1: 50 万、1: 25 万、1: 10 万、1: 5 万、1: 2.5 万、1: 1 万地形图在我国地图分幅编号体系中的图幅编号、图廓点经纬度及与本幅图相邻的 8 幅地形图编号，支持二种图幅编号规定；同时也可由图幅编号反算图幅中心点经纬度、图廓点经纬度及与本幅图相邻的 8 幅地形图编号。

一、数据及格式

输入数据采用人机交互式输入，计算结果直接在用户界面上显示。经纬度采用“DD.MMSS”格式输入，如 123 度 15 分 18 秒输入为“123.1518”。传统图幅编号按如下格式输入或输出。

1: 100 万：行号（1 位大写字母）+列号（2 位数字），如 I49。

1: 50 万：100 万图号+50 万顺序号（1 位数字，1-4），如 I492。

1: 25 万：100 万图号+25 万顺序号（2 位数字，1-16），如 I4912。

1: 10 万：100 万图号+10 万顺序号（3 位数字，1-144），如 I49028。

1: 5 万：100 万图号+10 万顺序号（3 位数字，1-144）+5 万顺序号（1 位数字，1-4），如 I490283。

1: 2.5 万：100 万图号+10 万顺序号（3 位数字，1-144）+5 万顺序号（1 位数字，1-4）+2.5 万顺序号（1 位数字，1-4），如 I4902834。

1: 1 万：100 万图号+10 万顺序号（3 位数字，1-144）+1 万顺序号（2 位数字，1-64），如 I4902855。

新图幅编号按下格式输入或输出。

100 万图号+比例尺代码（1 位字母）+行号（3 位数字）+列号（3 位数字），如 I49E004028。

需加载数据的 data.txt 文件内容如下：

Longitude, latitude, scale

118.0730, 36.1023, 1:50000

Traditional map sheet number, scale

I5012013, 1:25000

New map sheet number, scale

二、算法实现

(一) 根据经纬度 (L, B) 计算传统图幅编号

1. 1: 100 万图幅编号

100 万行号=INT(B/4)+1, 然后将行号转换为字母, INT 为取整操作。

100 万列号= INT(L/6)+31

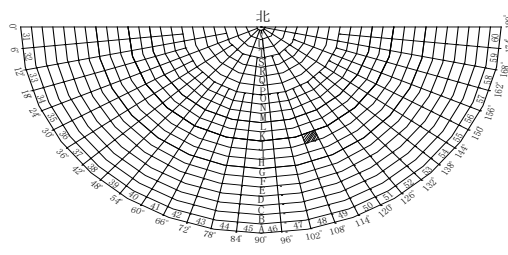


图 1 1: 100 万分幅与编号

2. 计算所给点相对于参考级别 1: 100 万图幅左下角的经差 Δl_{100} 与纬差 Δb_{100} 。

$$\Delta l_{100} = L - \text{INT}(L/6) * 6$$

$$\Delta b_{100} = B - \text{INT}(B/4) * 4$$

其中 6、4 为参考级别 1:100 万比例尺的经差和纬差。

3. 1: 50 万、1: 25 万、1: 10 万地形图的分幅与编号

如图 2 所示, 1: 50 万、1: 25 万、1: 10 万地形图的分幅和编号都是在 1: 100 万地形图的分幅编号基础上进行的, 即参考级别为 1:100 万。

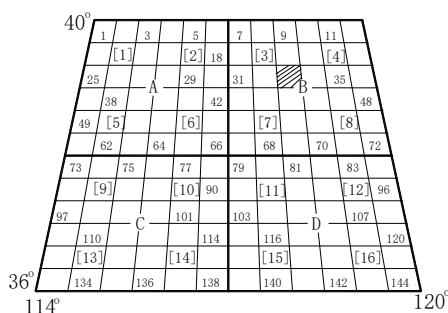


图 2 1: 50 万、1: 20 万、1: 10 万地形图分幅编号

将一幅 1: 100 万地形图按经差 3°、纬差 2°等分成 (2×2) 4 幅, 每幅为 **1: 50 万**地形图,

从左向右、从上向下分别以 A、B、C、D 表示, 程序中用 1、2、3、4 表示。

将一幅 1: 100 万地形图按经差 1.5°、纬差 1°等分为(4×4)16 幅, 每幅为 1: 25 万地形图, 从左向右、从上向下分别依 [1]、[2]、[3]、..... [16]表示, 程序中用 01、02、03、.....、16 表示。

将一幅 1: 100 万地形图按经差 30′、纬差 20′等分为(12×12)144 幅, 每幅为 1: 10 万地形图, 从左到右, 从上向下分别以 1、2、3、..... 144 表示, 程序中用 001、002、003、.....、144 表示。

1: 50 万、1: 25 万、1: 10 万地形图的图幅编号是在 1: 100 万地形图的编号上加上本幅代码构成。如某地所在的 1: 50 万地形图、1: 25 万地形图和 1: 10 万地形图的编号分别为 I-49-B、I-49-[8]和 I-49-48, 程序中用 I492、I4908 和 I49048 表示。

4. 1: 5 万、1: 2.5 万地形图的分幅与编号

将一幅 1: 10 万地形图, 按经差 15′、纬差 10′等分成(2×2)4 幅, 每幅为 1: 5 万的地形图, 分别以代码 A、B、C、D 表示, 程序中用 1、2、3、4、表示。此时参考级别为 1:10 万。

再将一幅 1: 5 万地形图, 按经差 7′30″、纬差 5′等分成(2×2)4 幅, 每幅为 1: 2.5 万的地形图, 分别以代字 1、2、3、4 表示。此时参考级别为 1:5 万。

1: 5 万、1: 2.5 万地形图的编号是在前一级图幅编号上加上本幅代字, 如某地 1: 5 万、1: 2.5 万地形图的编号分别为 I-49-48-C, I-49-48-C-4, 程序中用 I49483, I494834。

5. 1: 1 万地形图的分幅与编号

1: 1 万地形图是在 1: 10 万地形图的基础上进行分幅和编号的。此时参考级别为 1:10 万。将一幅 1: 10 万地形图, 按经差 3′45″、纬差 2′30″等分成(8×8)64 幅, 每幅为 1: 1 万地形图, 分别以代字 (1)、(2)、(3)、..... (64) 表示, 程序中用 01、02、03、.....、64 表示。1: 1 万地形图的编号是在 1: 10 万地形图的编号上加上本幅代码, 如 I-49-48-(64), 程序中用 I494864。

在计算 1: 5 万、1: 2.5 万、1: 1 万时, 计算所给点相对于参考级别图幅左下角的经差 Δl 与纬差 Δb 公式如下。

$$\Delta l = \Delta l_{ru} - \text{INT}(\Delta l_{ru} / \Delta L_r) * \Delta L_r$$

$$\Delta b = \Delta b_{ru} - \text{INT}(\Delta b_{ru} / \Delta B_r) * \Delta B_r$$

式中, INT 为取整操作, Δl_{ru} 、 Δb_{ru} 为所给点相对于参考级别上一级的图幅左下角的经

纬度差值， ΔL_r 、 ΔB_r 为参考级别比例尺的经差和纬差。

相对参考级别图幅的计算相应比例尺编号公式如下：

$$\text{Row}=\text{Gn}-\text{INT}(\Delta b/\Delta B)$$

$$\text{Col}=\text{INT}(\Delta l/\Delta L)+1$$

$$\text{N}=(\text{Row}-1)*\text{Gn}+\text{Col}$$

式中， Δl 、 Δb 为相对于参考级别图幅左下角的经差与纬差， ΔL 、 ΔB 为相应比例尺经差和纬差，Row、Col 为相对于参考级别图幅的行索引、列索引，Gn 为相对于参级别图幅在维度方向的拆分网格数（如，相对于参考级别 1:100 万图幅，1: 50 万时 Gn 为 2，1: 25 万时 Gn 为 4，1: 10 万时 Gn 为 12；相对于参考级别 1: 10 万图幅，1: 5 万时 Gn 为 2，1: 1 万时 Gn 为 8；相对于参考级别 1: 5 万图幅，1: 2.5 万时 Gn 为 2），N 为所需计算的编号。

(二) 根据经纬度（L，B）计算新图幅编号

新图幅分幅方法仍以 1: 100 万图幅为基础划分，各种比例尺图幅的经差和纬差也不变。

1. 1: 100 万图幅编号

1: 100 万图幅编号计算与编号同传统图幅编号方法。

2. 1: 50 万、1: 25 万、1: 10 万、1: 5 万、1: 2.5 万、1: 1 万图幅编号

比例尺代码规定如下表所示。

比例尺	1:50 万	1:25 万	1:10 万	1:5 万	1:2.5 万	1:1 万
代码	B	C	D	E	F	G

各图幅的编号均由 10 位字母和数字组成的代码构成，如下表所示。

100 万行号 (1 位)	100 万列号 (2 位)	比例尺代码 (1 位)	行号 (3 位)	列号 (3 位)
------------------	------------------	----------------	----------	----------

新图幅编号后六位是该图幅在 1: 100 万图幅中的位置代字，其中各用三位表示图幅在 1: 100 万图幅中的行号和列号，不够三位时前面补 0。行号从上到下依次增大排列，列号从左到右依次增大排列，例如，如某地所在的 1: 50 万地形图，其 1: 100 万图幅号为 I49，1: 50 万地形图的比例尺代字为 B，该图幅在中 1: 100 万图幅中位于第 1 行、第 2 列，故该图幅的新编号为 I49B001002。

行号及列号用下式计算：

$$\text{行号}=4^\circ/\Delta B-\text{INT}(\text{MOD}(B/4^\circ)/\Delta B)$$

$$\text{列号}=\text{INT}(\text{MOD}(L/6^\circ)/\Delta L)+1$$

式中，INT 为取整操作，MOD 为取余操作， ΔL 、 ΔB 为相应比例尺经差和纬差。

各种比例尺地形图的经差、纬差，及原传统图幅编号、新图幅编号示例如下表所示。

比例尺	经差 ΔL	纬差 ΔB	原图幅编号	程序编号	新图幅编号
1:100 万	6°	4°	I—49	I49	I49
1: 50 万	3°	2°	I—49—B	I492	I49B001002
1: 25 万	1.5°	1°	I—49—[8]	I4908	I49C002004
1: 10 万	30′	20′	I—49—48	I49048	I49D004012
1: 5 万	15′	10′	I—49—48—C	I490483	I49E008023
1: 2.5 万	7′30″	5′	I—49—48—C—4	I4904834	I49F016046
1: 1 万	3′45″	2′30″	I—49—48—(64)	I4904864	I49G032096

(三) 根据传统图幅编号、新图幅编号分别计算图廓点经纬度

1. 由图幅编号计算图廓点经纬度

以 1:100 万为例，先从图幅编号中取得行编号与列编号，如 I49 图幅的行编号为 I，对应第 9 行，列编号为 49，对应第 19 列，再根据 1: 100 万图的经差与纬差计算图幅左下角经纬度及其他三个图廓点经纬度。

2. 由其他比例尺图幅编号计算图廓点经纬度

根据图幅编号计算图廓点经纬度的关键是由图幅编号获取相应行号与列号，计算时需要注意二点，一是除 1: 100 万外，其他比例尺图幅传统编号方法是用序列号，需换算为行列号。二是 1: 100 万的行号是由下至上编号，新编号中其他比例尺的行号是由上至下编号。图廓点经纬度计算方法就不赘述。

(四) 接图表计算

接图表用于表示某图幅与其相邻图幅的邻接关系，如 1: 5 万图幅 I490011 的相邻图幅参考形式如下表所示，只要求计算**传统图幅编号**接图表。

J481444	J491333	J491334
I480012	I490011	I490012
I480014	I490013	I490014

计算接图表可根据图幅相邻关系确定，也可以根据经差纬差由本幅图中一点的经纬度计算相邻图幅中一点的经纬度，再用前面讲叙的方法计算相应图幅编号。

三、人机交互界面设计与实现要求

- (1) 包括菜单、工具栏、数据等功能；
- (2) 要求功能正确、可正常运行，布局合理、直观美观、人性化。

四、计算报告的显示与保存

要求：

- (1) 将相关统计信息、计算报告在**用户界面中显示**；
- (2) 保存为**文本文件 (*.txt)**；
- (3) 计算结果报告

根据读取的数据文件，编程完成相关算法，按照格式要求输出结果，如下表所示。并将计算结果填写到“**考生客户端**”对应的“**程序正确性**”表格中。（已经填写的数据仅供参考）

注：填写数据中如遇到英文字母，按照如下转换方式进行转换（A： 0； B： 1； C： 2…… Z： 25）。其余数字部分正常填写即可。具体填写情况为：“ A123456——0123456”，“A12Z123456——01225123456”。

序号	填表格式要求	说明
1	0123456	(1) 传统图幅号
2	0121123456	(1) 新图幅号
3	110.1100	(1) 左下图廓点经度(DD.MMSS)
4	20.1100	(1) 左下图廓点纬度(DD.MMSS)
5	110.1100	(1) 右下图廓点经度(DD.MMSS)
6	20.1100	(1) 右下图廓点纬度(DD.MMSS)
7	110.1100	(1) 右上图廓点经度(DD.MMSS)
8	20.1100	(1) 右上图廓点纬度(DD.MMSS)
9	110.1100	(1) 左上图廓点经度(DD.MMSS)
10	20.1100	(1) 左上图廓点纬度(DD.MMSS)
11	0123456	(1) 接图表（左上）
12	0123456	(1) 接图表（上）
13	0123456	(1) 接图表（右上）
14	0123456	(1) 接图表（左）

15	0123456	(1) 接图表 (中)
16	0123456	(1) 接图表 (右)
17	0123456	(1) 接图表 (左下)
18	0123456	(1) 接图表 (下)
19	0123456	(1) 接图表 (右下)
20	110.1100	(2) 经度(DD.MMSS)
21	20.1100	(2) 纬度(DD.MMSS)
22	0121123456	(2) 新图幅号
23	110.1100	(2) 左下图廓点经度(DD.MMSS)
24	20.1100	(2) 左下图廓点纬度(DD.MMSS)
25	110.1100	(2) 右下图廓点经度(DD.MMSS)
26	20.1100	(2) 右下图廓点纬度(DD.MMSS)
27	110.1100	(2) 右上图廓点经度(DD.MMSS)
28	20.1100	(2) 右上图廓点纬度(DD.MMSS)
29	110.1100	(2) 左上图廓点经度(DD.MMSS)
30	20.1100	(2) 左上图廓点纬度(DD.MMSS)
31	0123456	(2) 接图表 (左上)
32	0123456	(2) 接图表 (上)
33	0123456	(2) 接图表 (右上)
34	0123456	(2) 接图表 (左)
35	0123456	(2) 接图表 (中)
36	0123456	(2) 接图表 (右)
37	0123456	(2) 接图表 (左下)
38	0123456	(2) 接图表 (下)
39	0123456	(2) 接图表 (右下)
40	110.1100	(3) 经度(DD.MMSS)
41	20.1100	(3) 纬度(DD.MMSS)
42	0123456	(3) 传统图幅号
43	110.1100	(3) 左下图廓点经度(DD.MMSS)

44	20.1100	(3) 左下图廓点纬度(DD.MMSS)
45	110.1100	(3) 右下图廓点经度(DD.MMSS)
46	20.1100	(3) 右下图廓点纬度(DD.MMSS)
47	110.1100	(3) 右上图廓点经度(DD.MMSS)
48	20.1100	(3) 右上图廓点纬度(DD.MMSS)
49	110.1100	(3) 左上图廓点经度(DD.MMSS)
50	20.1100	(3) 左上图廓点纬度(DD.MMSS)
51	0123456	(3) 接图表 (左上)
52	0123456	(3) 接图表 (上)
53	0123456	(3) 接图表 (右上)
54	0123456	(3) 接图表 (左)
55	0123456	(3) 接图表 (中)
56	0123456	(3) 接图表 (右)
57	0123456	(3) 接图表 (左下)
58	0123456	(3) 接图表 (下)
59	0123456	(3) 接图表 (右下)

将上表结果，编程保存在“**result.txt**”文件中。文件格式如下：

数据（1）

经纬度(***, ***)

比例尺: ***

传统图幅号: ***

新图幅号: ***

图廓点经纬度(DD.MMSS): ('***', ...)

接图表: ***, ...

数据（2）

...

数据（3）

...