

第 24 章 图幅编号计算

(作者: 王同合, 主题分类: 地图学)

采用梯形分幅法, 根据给定点经纬度, 计算该点所在不同比例尺(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。支持两种图幅编号规定, 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) 1:100 万: 行号(1 位大写字母)+列号(2 位数字), 如 J50。
- (2) 1:50 万: 1:100 万图号+1:50 万顺序号(1 位数字, 1~4), 如 J502。
- (3) 1:25 万: 1:100 万图号+1:25 万顺序号(2 位数字, 1~16), 如 J5012。
- (4) 1:10 万: 1:100 万图号+1:10 万顺序号(3 位数字, 1~144), 如 J50028。
- (5) 1:5 万: 1:100 万图号+1:10 万顺序号(3 位数字, 1~144)+1:5 万顺序号(1 位数字, 1~4), 如 J500283。
- (6) 1:2.5 万: 1:100 万图号+1:10 万顺序号(3 位数字, 1~144)+1:5 万顺序号(1 位数字, 1~4)+1:2.5 万顺序号(1 位数字, 1~4), 如 J5002834。
- (7) 1:1 万: 1:100 万图号+1:10 万顺序号(3 位数字, 1~144)+1:1 万顺序号(2 位数字, 1~64), 如 J5002855。

新图幅编号按下列格式输入或输出:

1:100 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 J50E004028。

二、算法实现

1. 根据经纬度(L , B)计算传统图幅编号

- (1) 1:100 万图幅编号。

1 : 100 万分幅与编号如图 24.1 所示。图幅编号的计算公式为:

$$\begin{cases} \text{行号} = \text{INT}(B/4) + 1 \\ \text{列号} = \text{INT}(L/6) + 31 \end{cases} \quad (24-1)$$

式中, B 、 L 是纬度和经度, INT 是取整运算, 计算后将行号转换为字母。

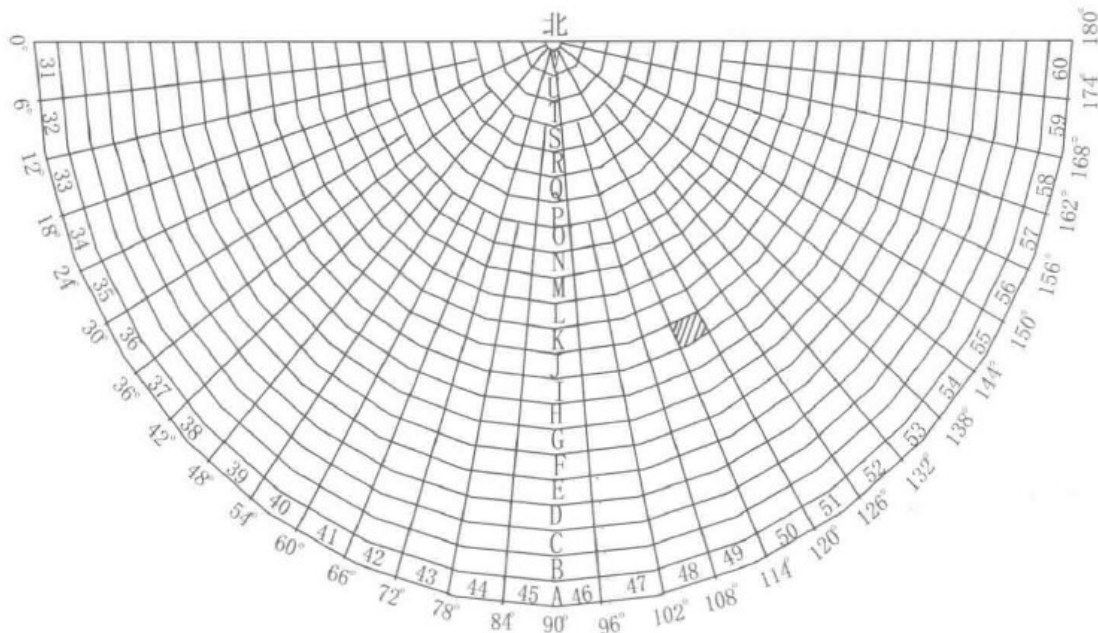


图 24.1 1 : 100 万地形图分幅与编号

(2) 相对于 1 : 100 万图幅左下角的经差与纬差。

计算所给点相对于 1 : 100 万图幅左下角的经差与纬差的计算公式为:

$$\begin{cases} \Delta L = L - \text{INT}(L/6) \cdot 6 \\ \Delta B = B - \text{INT}(B/4) \cdot 4 \end{cases} \quad (24-2)$$

(3) 1 : 50 万、1 : 25 万、1 : 10 万地形图的分幅与编号。

如图 24.2 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。

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, 从左到右、从上到下分别以 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, 从左到右、从上到下分别以 [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, 从上到下分别以 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 J—50—B、J—50—[8] 和 J—50—48, 程序中用 J502、J5008 和 J50048 表示。

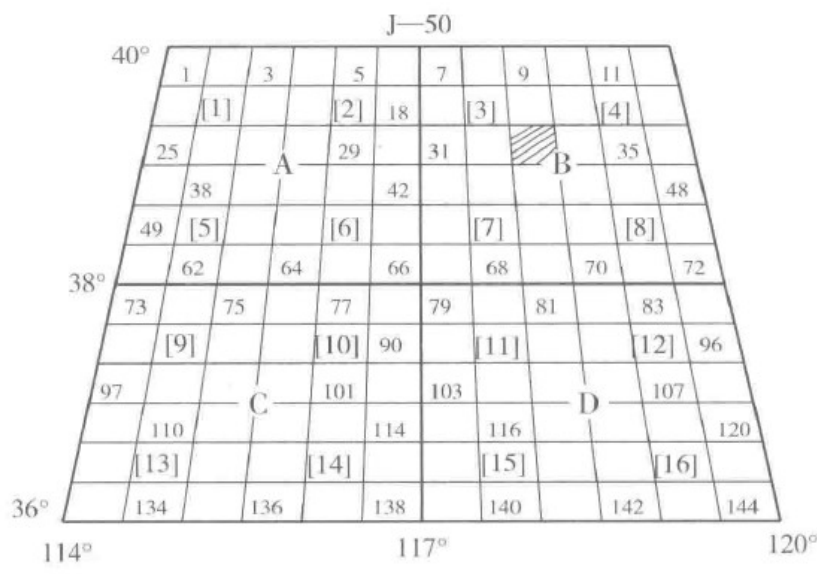


图 24.2 1：50 万、1：20 万、1：10 万地形图分幅编号

(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。

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。

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 表示。

(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。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 I494864。

2. 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与传统图幅编号方法相同。

(2)1：50 万、1：25 万、1：10 万、1：5 万、1：2.5 万、1：1 万图幅编号。

比例尺代码规定见表 24-1。

表 24-1 比例尺代码规定						
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，见表 24-2。

表 24-2 图幅编码组成

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 6 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，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 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：

$$\begin{cases} \text{行号} = 4^\circ/\Delta B - \text{INT}[\text{MOD}(B/4^\circ)/\Delta B] \\ \text{列号} = \text{INT}[\text{MOD}(L/6^\circ)/\Delta L] + 1 \end{cases}$$

(24-3)

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、新图幅编号示例见表 24-3。

表 24-3 图幅编号示例

比例尺	经差	纬差	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

3. 根据图幅编号计算图廓点经纬度

(1) 由 1：100 万图幅编号计算图廓点经纬度。

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 49 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，计算时需要注意两点，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在此不赘述。

4. 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 I—49—1—A (I490011) 的相邻图幅见表 24-4，只要求计算传统图幅编号接图表。

表 24-4	相邻图幅示例		
J—48—144—D J481444	J—49—133—C J49491333	I—49—133—D J49491334	
I—48—1—B I480012	I—49—1—A I490011	I—49—1—B I490012	
I—48—1—D I480014	I—49—1—C I490013	I—49—1—D 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，再用前面讲述的方法计算相应图幅编号。

三、用户界面设计

要求：(1)采用基于对话框的界面，数据由人机交互输入，结果显示在界面上。(2)要求功能正确，可正常运行，有一定的容错性，布局合理、美观大方、人性化。

四、参考源程序

源程序、可执行文件和样例数据在 <https://github.com/ybli/bookcode/tree/master/Part2-ch03> 目录下。

1. 由经纬度计算图号

某点经度为 116 度 7 分 30 秒，纬度为 39 度 55 分 0 秒，在程序界面中输入“116.0730”与“39.5500”，选不同比例尺，计算结果如图 24.3(a) 和图 24.3(b) 所示。

2. 由图号计算经纬度及图廓信息

(1)由传统图幅编号计算经纬度及图廓信息。

先选择比例尺，再输入图幅编号“I491384”，如某 1：5 万地形图传统图幅编号：转化成新图幅编号为 I49E024012，结果如图 24.4(a) 所示。

图幅信息计算工具

计算方式
☒ 经纬度计算图幅编号
☐ 图幅编号计算图廓经纬度
☐ 使用新图号

图幅编号 新图幅编号

经度 (DD.MSSS)

纬度 (DD.MSSS)

比例尺
☒ 1:100万
☐ 1:50万
☐ 1:25万
☐ 1:10万
☐ 1:5万
☐ 1:2.5万
☐ 1:1万

图廓点经纬度 (DD.MSSS)

左下: 经度(Y)	<input type="text" value="114.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="36.0000"/>
右下: 经度(Y)	<input type="text" value="120.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="36.0000"/>
右上: 经度(Y)	<input type="text" value="120.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="40.0000"/>
左上: 经度(Y)	<input type="text" value="114.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="40.0000"/>

接图表

<input type="text" value="I49"/>	<input type="text" value="I50"/>	<input type="text" value="I51"/>
<input type="text" value="J49"/>	<input type="text" value="J50"/>	<input type="text" value="J51"/>
<input type="text" value="I49"/>	<input type="text" value="I50"/>	<input type="text" value="I51"/>

(a) 1:100 万

图幅信息计算工具

计算方式
☒ 经纬度计算图幅编号
☐ 图幅编号计算图廓经纬度
☐ 使用新图号

图幅编号 新图幅编号

经度 (DD.MSSS)

纬度 (DD.MSSS)

比例尺
☐ 1:100万
☐ 1:50万
☒ 1:25万
☐ 1:10万
☐ 1:5万
☐ 1:2.5万
☐ 1:1万

图廓点经纬度 (DD.MSSS)

左下: 经度(Y)	<input type="text" value="115.3000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="39.0000"/>
右下: 经度(Y)	<input type="text" value="117.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="39.0000"/>
右上: 经度(Y)	<input type="text" value="117.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="40.0000"/>
左上: 经度(Y)	<input type="text" value="115.3000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="40.0000"/>

接图表

<input type="text" value="J5013"/>	<input type="text" value="J5014"/>	<input type="text" value="J5015"/>
<input type="text" value="J5001"/>	<input type="text" value="J5002"/>	<input type="text" value="J5003"/>
<input type="text" value="J5005"/>	<input type="text" value="J5006"/>	<input type="text" value="J5007"/>

(b) 1:25 万

图 24.3 由经纬度计算图号

(2) 由新图幅编号计算经纬度及图廓信息。

先选择比例尺，再输入图幅编号“**I491294**”，勾选“使用新图号”复选框，输入新图号，如某 1:5 万地形图新图幅编号为 **I49E022018**，计算结果如图 24.4(b) 所示。

图幅信息计算工具

计算方式
☐ 经纬度计算图幅编号
☒ 图幅编号计算图廓经纬度
☐ 使用新图号

图幅编号 新图幅编号

经度 (DD.MSSS)

纬度 (DD.MSSS)

比例尺
☐ 1:100万
☐ 1:50万
☐ 1:25万
☐ 1:10万
☒ 1:5万
☐ 1:2.5万
☐ 1:1万

图廓点经纬度 (DD.MSSS)

左下: 经度(Y)	<input type="text" value="110.4500"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.0000"/>
右下: 经度(Y)	<input type="text" value="111.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.0000"/>
右上: 经度(Y)	<input type="text" value="111.0000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.1000"/>
左上: 经度(Y)	<input type="text" value="110.4500"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.1000"/>

接图表

<input type="text" value="I491381"/>	<input type="text" value="I491382"/>	<input type="text" value="I491391"/>
<input type="text" value="I491383"/>	<input type="text" value="I491384"/>	<input type="text" value="I491393"/>
<input type="text" value="H490061"/>	<input type="text" value="H490062"/>	<input type="text" value="H490071"/>

(a) 由传统图幅编号计算经纬度及图廓信息

图幅信息计算工具

计算方式
☐ 经纬度计算图幅编号
☒ 图幅编号计算图廓经纬度
☒ 使用新图号

图幅编号 新图幅编号

经度 (DD.MSSS)

纬度 (DD.MSSS)

比例尺
☐ 1:100万
☐ 1:50万
☐ 1:25万
☐ 1:10万
☒ 1:5万
☐ 1:2.5万
☐ 1:1万

图廓点经纬度 (DD.MSSS)

左下: 经度(Y)	<input type="text" value="112.1500"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.2000"/>
右下: 经度(Y)	<input type="text" value="112.3000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.2000"/>
右上: 经度(Y)	<input type="text" value="112.3000"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.3000"/>
左上: 经度(Y)	<input type="text" value="112.1500"/>	纬度(X)	<input type="text" value="32.3000"/>

接图表

<input type="text" value="I491291"/>	<input type="text" value="I491292"/>	<input type="text" value="I491301"/>
<input type="text" value="I491293"/>	<input type="text" value="I491294"/>	<input type="text" value="I491303"/>
<input type="text" value="I491411"/>	<input type="text" value="I491412"/>	<input type="text" value="I491421"/>

(b) 由新图幅编号计算经纬度及图廓信息

图 24.4 由图号计算经纬度及图廓信息